

Flödesstyrning av biobränsle till kraftvärmeverk
– En fallstudie av Ryaverket

*Suggestions for a more efficient flow of biofuel to
Rya Works (Borås Energi och Miljö AB)*



Sara Johansson



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

Flödesstyrning av biobränsle till kraftvärmeverk – En fallstudie av Ryaverket

*Suggestions for a more efficient flow of biofuel to
Rya Works (Borås Energi och Miljö AB)*

Sara Johansson

Nyckelord: Biobränsle, Kraftvärmeverk, Materialflöde, Order- och leveransprocess

Examensarbete, 30 hp Avancerad nivå i ämnet företagsekonomi (EX0753)
Jägmästarprogrammet 08/13

Handledare SLU: Torbjörn Andersson
Examinator SLU: Lars Lönnstedt

Sammanfattning

Biobränsle har under de senaste åren övergått till att bli huvudbränslet för Sveriges kraftvärmeverk, vilket har medfört ett antal utmaningar. Detta då kraftvärmeverken dels har stora volymbehov av jämn och kontinuerlig tillförsel av bränsle till pannan, dels små ytor för mottagning och hantering av biobränsle. Detta har ökat behovet av ett jämnt tillflöde över tiden samt en hög tillförlitlighet gällande leveranserna.

Ryaverket är Borås Energi och Miljö AB:s största produktionsenhet när det gäller produktion av fjärrvärme, el och fjärrkyla. Kraftvärmeverket drivs främst med bioenergi och avfall. I dagsläget är inflödet av biobränsle under mottagningens öppettider mycket ojämnt, vilket har resulterat i irritation till följd av väntetider för transportörer och därigenom en orolig arbetsmiljö för personalen på biobränslemottagningen. Utöver detta har situationen även resulterat i en mycket ojämn arbetsbelastning på personal och anläggning och därmed en ökad kostnad för mottagningen.

Syftet med studien var därför att kartlägga flödet av biobränsle till Ryaverkets mottagning för att efter analys kunna lämna förslag på förbättringsåtgärder som skall leda till en bättre arbetsmiljö samt ett kostnadseffektivare nyttjande av personal och anläggning.

I studien har det bland annat konstaterats att underleveranser oftast sker på måndagar och fredagar samt att överleveranser oftast sker på onsdagar och torsdagar. Det konstaterades även att cirka 83 procent av leveranserna mellan september år 2012 till och med mars år 2013 har ankommit innan klockan 16.00. Att det i nuläget finns ett ojämnt inflöde över veckodagarna samt över dagens timmar åskådliggjordes då transportörerna under vecka 9 till och med vecka 13 spenderade över 256 timmar i kö, vilket med en snittkostnad på 16 kronor per minut inneburit en totalkostnad på cirka 245 800 kronor för försörjningskedjan.

I studien fastställdes det även att leverantörerna enligt kontrakt inte har någon skyldighet gällande leveransprecision på varken vecko- eller dagsnivå och att uppföljning över huruvida beställningarna följs av leverantörerna i första hand sker när veckans leveranser är genomförda.

Studien har resulterat i ett antal förslag på åtgärder till Borås Energi och Miljö AB med syfte att leda till en bättre arbetsmiljö samt ett kostnadseffektivare nyttjande av personal och anläggning. En mer aktiv uppföljning samt ett ökat informationsdelande, främst rörande den önskade leveransfördelningen och när volymerna kommer att levereras, är de åtgärder som bör prioriteras enligt studiens författare för att främja ett mer önskvärt inflöde.

Nyckelord: Biobränsle, Kraftvärmeverk, Materialflöde, Order- och leveransprocess

Abstract

Biofuel has in recent years become the main fuel for CHP plants in Sweden, which has led to a number of challenges. CHP plants have for example large volume requirements of steady and continuous supply of fuel to the boiler but also small areas for reception and handling of biofuels, which has increased the need for a steady flow over time and a high reliability in deliveries.

Ryaverket is Borås Energi och Miljö AB:s main production center regarding district heating, electricity and cooling. The CHP plant is mainly driven by bioenergy and waste. In the current situation, the inflow of biomass during open hours is unevenly, resulting in irritation as a result of delays of carriers and thus an uneasy working environment for staff on Ryaverket. In addition to this, the situation has also resulted in a very uneven workload on personnel and equipment, and an increased cost for Borås Energi och Miljö AB.

The purpose of this study was therefore to identify the flow of biomass to Ryaverket to be able to submit proposals for improvements after analysis that will lead to a better work environment and a more cost efficient utilization of personnel and equipment.

For instance the study showed that about 83 percent of deliveries between September 2012 and March 2013 have arrived before 16:00. The uneven inflow over the weekdays and the hours of the day was illustrated when the carriers spent over 256 hours in the queue during week 9 through week 13, which with an average cost of 16 kronor per minute resulted in a cost of about 245,800 kronor. The study also established that the suppliers have no obligation regarding delivery performance on either weekly or daily level.

The study has resulted in a number of proposals for improvements to Borås Energi och Miljö AB with a view to lead to a better work environment and a more cost efficient utilization of personnel and equipment. A more active monitoring and a greater information sharing should be prioritized according to the study's authors to promote a more desirable inflow.

Keywords: *Biomass, CHP plant, Material flow, Order- and delivery process*

Förord

Efter 17 år av studier, varav de senaste fem vid Sveriges lantbruksuniversitet, kan jag med detta examensarbete avsluta min jägmästarutbildning med inriktning mot skogsindustriell ekonomi och bege mig ut i arbetslivet. Jag vill först och främst tacka Filip Hedeving som gav mig möjligheten att få avsluta med den mest stimulerande uppgift jag haft under min tid som student. Jag vill dessutom tacka all övrig personal på Borås Energi och Miljö AB som ställt upp med både kunskap och sällskap under min tid i Borås. Självklart förtjänar även de leverantörer och transportörer som deltog i studien ett stort tack då Ni bidrog till en stor del av resultatet. Jag vill även rikta ett tack till min handledare vid SLU, Torbjörn Andersson, som bidragit med värdefulla synpunkter under arbetets gång.

Slutligen vill jag rikta ett stort tack till min familj hemma i Halmstad och till Tobias som alltid ställer upp och påminner mig om att det finns annat i världen än arbete.

Innehållsförteckning

Sammanfattning

Abstract

Förord

| | |
|---|-----------|
| Innehållsförteckning | 5 |
| 1 Inledning..... | 11 |
| 1.1 Bakgrund | 11 |
| 1.2 Borås Energi och Miljö AB..... | 11 |
| 1.3 Ryaverket | 12 |
| 1.3.1 Försörjning av avfall | 13 |
| 1.3.2 Försörjning av biobränsle | 13 |
| 1.4 Problemställning..... | 16 |
| 1.5 Syfte | 16 |
| 1.6 Frågeställning | 16 |
| 1.7 Avgränsningar | 17 |
| 1.8 Tidigare forskning..... | 17 |
| 1.9 Läsanvisningar..... | 18 |
| 2 Teori..... | 20 |
| 2.1 Supply Chain Management | 20 |
| 2.1.1 Försörjningskedjans flöden | 20 |
| 2.1.2 Makroprocesser | 20 |
| 2.1.3 Inköp | 21 |
| 2.1.4 Kontrakt | 22 |
| 2.1.5 Orderläggning..... | 23 |
| 2.2 Logistik..... | 23 |
| 2.2.1 Logistiksystemet inom ett företag..... | 24 |
| 2.2.2 Order- och leveransprocessen | 25 |
| 2.2.3 Materialflödet | 26 |
| 2.2.4 Materialplanering..... | 26 |
| 2.2.5 Just-in-Time leverans..... | 27 |
| 2.2.6 Tidsbegrepp..... | 27 |
| 2.2.7 Värdeadderande och icke värdeadderande tid | 28 |
| 2.2.8 Logistikens totalkostnad..... | 28 |
| 2.3 Flödeskartläggning | 29 |
| 2.4 Teoretisk modell för studien..... | 29 |
| 2.5 Teoretisk bedömning..... | 30 |
| 3 Metod | 32 |
| 3.1 Forskningsmetodik | 32 |
| 3.1.1 Val av forskningsmetodik..... | 32 |
| 3.2 Metodik för datainsamling | 33 |
| 3.2.1 Val av metodik för datainsamling..... | 35 |
| 3.3 Analysmetodik av intervju | 36 |
| 3.3.1 Använd analysmetodik för intervju | 36 |
| 3.4 Statistisk analys | 36 |
| 3.4.1 Statistisk analys för studien | 37 |
| 3.5 Urvalsmetodologi | 37 |
| 3.5.1 Använd urvalsmetodik..... | 38 |
| 3.6 Etiska problem..... | 38 |
| 3.6.1 Etiska problem för studien | 39 |
| 3.7 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet..... | 39 |
| 3.7.1 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet för studien | 39 |
| 3.8 Tillvägagångssätt..... | 40 |

| | |
|--|------------|
| 3.9 Reflektion av metodval | 44 |
| 4 Resultat och analys | 46 |
| 4.1 Frågeställning nr 1 – Beskrivning av inflödet | 46 |
| 4.1.1 Levererat per vecka..... | 46 |
| 4.1.2 Önskad leveransfördelning | 46 |
| 4.1.3 Leveransfördelning över veckodagarna..... | 47 |
| 4.1.4 Leveransprecisionen på veckonivå LP(B)..... | 52 |
| 4.1.5 Leveransprecision på dagsnivå LP(Ö) | 54 |
| 4.1.6 Ankomsttider för leverans | 62 |
| 4.1.7 Fördelning mellan skogs- respektive terminalflöden..... | 64 |
| 4.1.8 Väntetid för avlastning..... | 69 |
| 4.2 Frågeställning nr 2 – Åtaganden och genomförande..... | 71 |
| 4.2.1 Utdrag ur kontrakt | 71 |
| 4.2.2 Order- och leveransprocessen | 74 |
| 4.3 Frågeställning nr 3 – Andra kunder och aktörer..... | 82 |
| 4.3.1 Styrningsarbete hos andra kunder | 82 |
| 4.3.2 Åsikter från andra aktörer om styrning mot jämnare flöde | 84 |
| 4.4 Sammanfattande analys..... | 86 |
| 4.4.1 Frågeställning nr 1 – Beskrivning av inflödet | 86 |
| 4.4.2 Frågeställning nr 2 – Åtaganden och genomförande | 88 |
| 4.4.3 Frågeställning nr 3 – Andra kunder och aktörer..... | 90 |
| 5 Diskussion | 92 |
| 6 Slutsats och rekommendationer..... | 96 |
| 6.1 Frågeställning nr 1 – Beskrivning av inflödet | 96 |
| 6.2 Frågeställning nr 2 – Åtaganden och genomförande | 96 |
| 6.3 Frågeställning nr 3 – Andra kunder och aktörer..... | 97 |
| 6.4 Förslag på förbättringsåtgärder..... | 97 |
| Referenser..... | 99 |
| Bilagor | 101 |

Figurförteckning

| | |
|--|----|
| Figur 1. Tillsatt energi i form av avfall, biobränsle samt övrigt som utgörs av bland annat bioolja och gasol. Utgående fjärrvärme-, fjärrkyla- och elproduktion för Ryaverket illustreras för år 2012 (källa: Egen illustration). | 12 |
| Figur 2. Till vänster: Mottagningens mätstation. Till höger: En kontrollant från virkesmättningsföreningen tar prov. | 13 |
| Figur 3. Till vänster: Mottagningens inmatningsficka. Till höger: Transportbandet som leder det sönderdelade trädbränslet till biobränslelagret. | 14 |
| Figur 4. Ovan: Ryaverket och ett antal av dess väsentliga beståndsdelar i en förenklad illustration. Under: en satellitbild över Ryaverket (Källa: Egen illustration med utgång från Borås Energi och Miljö AB, 2010a samt Google Earth, 2010). | 15 |
| Figur 5. Översiktlig flödeskartläggning gällande försörjningen från inköpsprocess till förbränning där den röda cirkeln illustrerar avgränsningen i studien..... | 17 |
| Figur 6. Olika typer av flöden mellan företaget och dess leverantör (fritt efter Mattsson, 2002; Lumsden, 2012). | 20 |
| Figur 7. En generell inköpsprocess (fritt efter van Weele, 1994). | 21 |
| Figur 8. Logistiksystemet för ett producerande företag (Källa: Aronsson et al., 2006)..... | 24 |
| Figur 9. Logistikröret med lagerpunkter samt order- och leveransprocesser (Källa: Aronsson et al., 2006). | 24 |

| | |
|---|----|
| Figur 10. Order- och leveransprocessens sex steg (Källa: Aronsson et al., 2006)..... | 26 |
| Figur 11. Tidsdefinitioner (fritt efter Lumsden, 2012). | 27 |
| Figur 12. Symboler för flödeskartläggning (fritt efter Aronsson et al., 2006)..... | 29 |
| Figur 13. Den teoretiska modellen för studien. | 30 |
| Figur 14. Exempel på utskrift från Minitab med de variabler som tagits fram samt en kort förklaring över förkortningarna. | 37 |
| Figur 15. En sammanfattande modell över tillvägagångssättet för den aktuella studien..... | 43 |
| Figur 16. Utdrag ur Minitab med den levererade volymen fördelat över veckodagarna i procent med bland annat medelvärde och varianskoeficient. | 47 |
| Figur 17. Konfidensintervall och medelvärde för den totala volymen fördelat över veckodagarna i procent samt den genomsnittligt önskade leveransfördelningen..... | 47 |
| Figur 18. Utdrag ur Minitab med den levererade volymen för leverantör A fördelat över veckodagarna i procent med bland annat medelvärde och varianskoeficient..... | 48 |
| Figur 19. Konfidensintervall och medelvärde för leverantör A:s levererade volymer fördelat över veckodagarna i procent samt den genomsnittligt önskade leveransfördelningen. | 48 |
| Figur 20. Utdrag ur Minitab med den levererade volymen för leverantör B fördelat över veckodagarna i procent med bland annat medelvärde och varianskoeficient..... | 49 |
| Figur 21. Konfidensintervall och medelvärde för leverantör B:s levererade volymer fördelat över veckodagarna i procent samt den genomsnittligt önskade leveransfördelningen. | 49 |
| Figur 22. Utdrag ur Minitab med den levererade volymen för leverantör C fördelat över veckodagarna i procent med bland annat medelvärde och varianskoeficient..... | 50 |
| Figur 23. Konfidensintervall och medelvärde för leverantör C:s levererade volymer fördelat över veckodagarna i procent samt den genomsnittliga önskade leveransfördelningen..... | 50 |
| Figur 24. Utdrag ur Minitab med den levererade volymen från Borås Energi och Miljö AB fördelat över veckodagarna i procent med bland annat medelvärde och varianskoeficient..... | 51 |
| Figur 25. Konfidensintervall och medelvärde för Borås Energi och Miljö AB:s levererade volymer fördelat över veckodagarna i procent samt den genomsnittliga önskade leveransfördelningen. | 51 |
| Figur 26. Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för den totala volymen med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde. | 52 |
| Figur 27. Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leverantör A med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde. | 52 |
| Figur 28. Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leverantör B med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde. | 53 |
| Figur 29. Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leverantör C med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde. | 53 |

| | |
|--|-----|
| Figur 30. Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leveranser från Borås Energi och Miljö AB med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde. | 54 |
| Figur 31. Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för den totala volymen med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde. | 55 |
| Figur 32. Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för leverantör A:s leveranser med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde. | 57 |
| Figur 33. Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för leverantör B med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde. | 58 |
| Figur 34. Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för leverantör C:s leveranser med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde. | 60 |
| Figur 35. Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för volymer levererat av Borås Energi och Miljö AB med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde. | 61 |
| Figur 36. Informations- och materialflödeskartläggning för order- och leveransprocessen för leverantör A, leverantör B och leverantör C. | 74 |
| Figur 37. Orderbeställaren är nästa steg i order- och leveransprocessen. | 75 |
| Figur 38. Den efterfrågade kvantiteten i m ³ s för den nästkommande veckan samt dagsfördelningen efter att det förts in i ett Excel-ark. | 75 |
| Figur 39. Nästkommande veckas beställningskvantitet samt dess dygnskvot för vecka 9. | 76 |
| Figur 40. Orderbeställaren skickar den transformerade informationen till respektive leverantörs ordermottagare. | 77 |
| Figur 41. Beställning den 21 februari från orderbeställaren till ordermottagaren för leverantör C. | 77 |
| Figur 42. En illustration över vad som beskrivs under detta avsnitt för leverantör A. | 78 |
| Figur 43. En illustration över de steg som beskrivs närmare i detta avsnitt gällande leverantör B. | 78 |
| Figur 44. En illustration över vad som beskrivs under detta avsnitt för leverantör C. | 79 |
| Figur 45. En illustration över vad som beskrivs under detta stycke för leverantör A. | 80 |
| Figur 46. Ett exempel på en order från leverantör A till en av dess transportörer. | 81 |
| Figur 47. En illustration över vad som beskrivs under detta stycke för leverantör B. | 81 |
| Figur 48. Ett exempel på en order från leverantör B till en av dess transportörer. | 81 |
| Figur 49. En illustration över vad som beskrivs under detta stycke för leverantör C. | 82 |
| Figur 50. Terminologi för trädbränslen enligt svensk standard SS 18 71 06 SIS (källa: Skogsstyrelsen, 2012). .. | 104 |
| Figur 51. Leveransplan för leverantör B, säsongen 2012/2013. | 105 |
| Figur 52. Modifierad lista över SDC:s sortimentslista. | 106 |

Tabeller

| | |
|--|----|
| Tabell 1. Val av datainsamlingsmetodik. | 35 |
| Tabell 2. Levererat från september år 2012 till och med mars år 2013 | 46 |
| Tabell 3. Genomsnittlig önskad leveransfördelning (%) från september år 2012 till och med mars år 2013..... | 46 |
| Tabell 4. Det totala antalet stora och mycket stora avvikelser från september år 2012 till och med mars år 2013 fördelade över veckodagarna..... | 55 |
| Tabell 5. Antalet stora och mycket stora avvikelser från september år 2012 till och med mars år 2013 fördelade över veckodagarna för leverantör A:s leveranser. | 56 |
| Tabell 6. Antalet stora och mycket stora avvikelser från september år 2012 till och med mars år 2013 fördelade över veckodagarna för leverantör B:s leveranser. | 58 |
| Tabell 7. Antalet stora och mycket stora avvikelser från september år 2012 till och med mars år 2013 fördelade över veckodagarna för leverantör C:s leveranser. | 59 |
| Tabell 8. Antalet stora och mycket stora avvikelser från september år 2012 till och med mars år 2013 fördelade över veckodagarna för leveranser av Borås Energi och Miljö AB. | 61 |
| Tabell 9. Avrundad ankomstfördelning under mottagningens öppettider för det totala antalet leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 | 62 |
| Tabell 10. Avrundad ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör A:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 | 62 |
| Tabell 11. Avrundad ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör B:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 | 63 |
| Tabell 12. Avrundad ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör C:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 | 63 |
| Tabell 13. Ankomstfördelning under mottagningens öppettider för Borås Energi och Miljö AB:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 | 64 |
| Tabell 14. Totala antalet leveranser från skog och terminal under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna..... | 64 |
| Tabell 15. Leverantör A:s leveranser från skog och terminal under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna..... | 65 |
| Tabell 16. Leverantör B:s leveranser från skog och terminal under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna..... | 66 |
| Tabell 17. Leverantör C:s leveranser från skog och terminal under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna..... | 67 |
| Tabell 18. Borås Energi och Miljö AB:s leveranser från skog och terminal under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna..... | 68 |
| Tabell 19. Den totala väntetiden i minuter för avlastning under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna..... | 69 |
| Tabell 20. Väntetiden i minuter för avlastning av leverantör A:s leveranser under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna..... | 69 |
| Tabell 21. Väntetiden i minuter för avlastning av leverantör B:s leveranser under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna..... | 70 |

| | |
|--|-----|
| Tabell 22. Väntetiden i minuter för avlastning av leverantör C:s leveranser under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna..... | 70 |
| Tabell 23. Väntetiden i minuter för avlastning av Borås Energi och Miljö AB:s leveranser under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna..... | 70 |
| Tabell 24. Önskad fördelning av inleverans för vecka 9 | 75 |
| Tabell 25. Sammanställande matris över skillnader mellan Spånföretaget AB, Kraftvärme AB samt Borås Energi och Miljö AB ur ett styrningsperspektiv | 90 |
| Tabell 26. Summerande Tabell över vad de olika aktörerna anser är viktigt för att kunna styra mot ett jämnare flöde..... | 91 |
| Tabell 27. Procentuell ankomstfördelning under mottagningens öppettider för det totala antalet leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 med indelning för respektive veckodag samt en total fördelning där veckodag inte tagits hänsyn till..... | 107 |
| Tabell 28. Procentuell ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör A:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 med indelning för respektive veckodag samt en total fördelning där veckodag inte tagits hänsyn till | 107 |
| Tabell 29. Procentuell ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör B:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 med indelning för respektive veckodag samt en total fördelning där veckodag inte tagits hänsyn till | 107 |
| Tabell 30. Procentuell ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör C:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 med indelning för respektive veckodag samt en total fördelning där veckodag inte tagits hänsyn till | 108 |
| Tabell 31. Procentuell ankomstfördelning under mottagningens öppettider för Borås Energi och Miljö AB:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 med indelning för respektive veckodag samt en total fördelning där veckodag inte tagits hänsyn till..... | 108 |

1 Inledning

Under detta kapitel presenteras en bakgrund till examensarbetet som leder fram till studiens problemställning. Studiens syfte och frågeställningar samt de avgränsningar som gjorts finns även beskrivna under detta kapitel. Kapitlet avslutas med en redogörelse av tidigare forskning samt föreslagna läsanvisningar för olika typer av läsare.

1.1 Bakgrund

Under de senaste decennierna har produktionen av svensk fjärr- och kraftvärme ökat successivt samtidigt som intresset förskjutits från renodlad fjärrvärme till kraftvärme (Kaiserfeld, 2005). Det första kraftvärmeverket i Sverige etablerades redan under 1940-talets slut, men huvudbränslet bestod då av kol följt av olja fram till 1980-talets början. Oljekriserna under 1970-talet resulterade i en förändring hos politikerna som därefter uppmuntrade till användandet av andra bränslen. I och med att kärnkraften byggdes ut under 1970-talet så fanns det inte längre något behov av kraftvärme och det blev då vanligare med renodlade fjärrvärmeverk. Det var först i och med ett stigande elpris och avregleringen av elmarknaden i mitten av 1990-talet som intresset för kraftvärme började öka igen. Vid samma tid påbörjades även en förändring gällande val av huvudbränsle då en ökad miljömedvetenhet började etableras (Svensk Energi, 2013a). Idag produceras drygt två tredjedelar av fjärrvärmens samt en tiondel av Sveriges elproduktion i kraftvärmeverk (Energimyndigheten och SCB, 2013) med främst bioenergi som bränsle (Svensk Energi, 2013b).

Övergången till att använda sig av biobränsle istället för olja har dock medfört ett antal utmaningar. Biobränsle har, tillskillnad från olja, heterogena fysiska egenskaper avseende exempelvis energivärde, form och densitet, vilket bidrar till utmaningar för både transport och produktion. Skillnaden i energivärde per enhet gör att det krävs mer än 10 gånger större volym av biobränsle än vid oljeanvändning, vilket enligt Lumsden och Thalenius (2010) borde kräva välplanerade transporter. I dagsläget visar statistiken dock att flödena är väldigt obalanserade då tomtransporter representerar nära 40 procent av det totala antalet kilometer med flis och träavfall (ibid.).

En ytterligare utmaning är att den stora efterfrågan på biobränsle finns i de tätbefolkade områdena där kraftvärmeverken är placerade, medan majoriteten av utbudet finns i norra Sverige. Utöver detta har kraftvärmeverken ett stort volymbehov av jämn och kontinuerlig tillförsel av bränsle till pannan, men samtidigt små ytor för mottagning och hantering av biobränsle vilket ökar behovet av ett jämnt tillflöde över tiden samt en hög tillförlitlighet gällande leveranserna (ibid.).

1.2 Borås Energi och Miljö AB

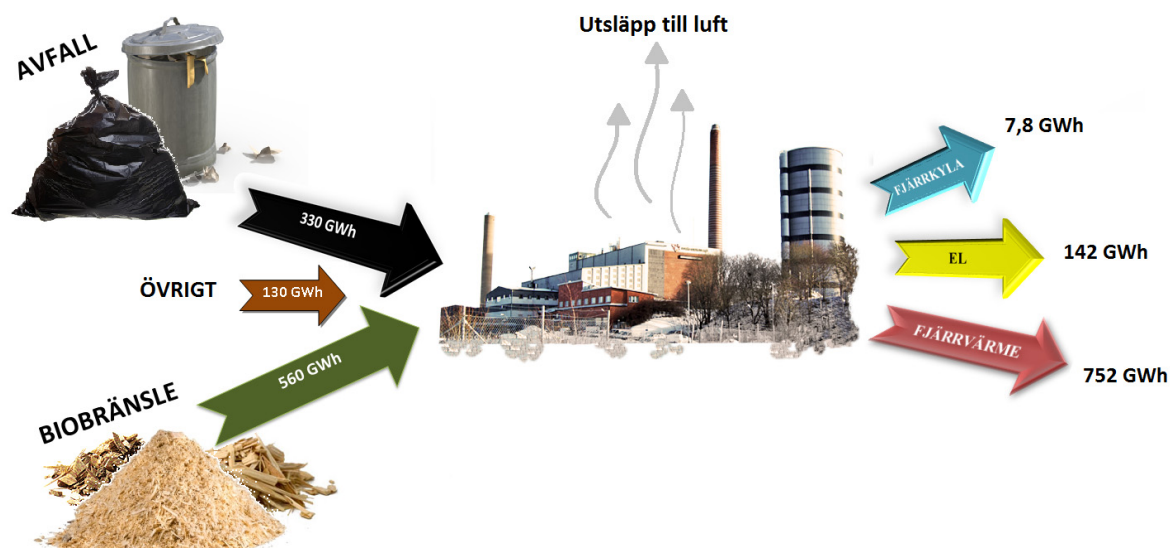
Borås Energi och Miljö AB är ett helägt dotterbolag till Borås Stadshus AB, vilket i sin tur ägs av Borås Stad. Det primära motivet för Borås Stad att äga bolaget är att bidra till en god och långsiktigt hållbar energiförsörjning samt avfalls-, vatten- och avloppshantering i kombination med att säkra en infrastruktur för kommunens invånare. Bolagets uppgifter är att inhandla, producera och sälja energi i överensstämmelse med kommunens miljöpolicy samt att erbjuda avfallstjänster mot hushåll och näringsliv. Borås Energi och Miljö AB är även ansvariga för kommunens avfallshantering, återvinningsmaterial samt vatten och avloppshantering. Samtliga uppgifter skall utföras i enlighet med Borås Stads miljömål om att i framtiden bli en fossilbränslefri stad (Borås Energi och Miljö AB, 2012). Bolaget förtydligar sina uppgifter med hjälp av deras verksamhetsområden som innefattar el, fjärrvärme, fjärrkyla, biogas,

avfallshantering, vatten och avlopp, energi- och avfallstjänster (Borås Energi och Miljö AB, 2013a).

För att utföra sina uppgifter inom verksamhetsområdena så har Borås Energi och Miljö AB ett antal olika produktionsenheter till sitt förfogande i Borås med omnejd. Bolagets avfallsanläggning är placerad på Sobacken där avfall sorteras för att möjliggöra ett tillvaratagande av energi. Utöver avfallsanläggningen har bolaget även en biogasanläggning på Sobacken (Borås Energi och Miljö AB, 2011a). Sjöbo vattenverk är Borås stads största vattenverk och förser Borås, Viskafors, Borgstena, Fristad, Kinnarumma, Svaneholm, Sandared, Sandhult, Sjömarken samt Hultafors och Olsfors med dricksvatten (Borås Energi och Miljö AB, 2011b). Borås största reningsverk är Gässlösa avloppsreningsverk. Utöver att rena vattnet från fosfor, kväve och biologiskt material så rötas även avloppsslammet här för att därigenom kunna producera biogas (Borås Energi och Miljö AB, 2011a). För att producera elektricitet har Borås Energi och Miljö AB fyra stycken vattenkraftverk i Sjuhäradsstrakten (Borås Energi och Miljö AB, 2007) samt Ryaverket där även fjärrvärme och fjärrkyla utvinns (Borås Energi och Miljö AB, 2010a).

1.3 Ryaverket

Ryaverket byggdes redan år 1965 (Borås Energi och Miljö AB, 2010b) och är i dagsläget Borås Energi och Miljö AB:s största produktionsenhet när det gäller produktion av fjärrvärme, el och fjärrkyla (Borås Energi och Miljö AB, 2010a). År 2012 redovisade Ryaverket en elproduktion på 142 GWh, en fjärrvärmeproduktion på 752 GWh samt en produktion av fjärrkyla på 7,8 GWh, se Figur 1 (Borås Energi och Miljö AB, 2013b). Anläggningen innefattar både ett kraftvärmeverk som drivs med främst bioenergi och avfall, en hetvattencentral samt en fjärrkylacentral (Borås Energi och Miljö AB, 2010a).



Figur 1. Tillsatt energi i form av avfall, biobränsle samt övrigt som utgörs av bland annat bioolja och gasol. Utgående fjärrvärme-, fjärrkyla- och elproduktion för Ryaverket illustreras för år 2012 (källa: Egen illustration).

Kraftvärmeverket består av två ångpannor för biobränsle, två ångpannor för avfallsbränsle samt två ångturbiner (Borås Energi och Miljö AB, 2010a). Under säsongen år 2012 eldades cirka 117 000 ton avfall samt 650 000 m³s biobränsle, vilket motsvarar ett inflöde på cirka 330 GWh respektive 560 GWh (Antemyr, 2013, pers.komm.). Utöver det tillsätts även exempelvis bioolja och gasol motsvarande 130 GWh (Kretsloppsstaden, 2013). Förbrukningen av biobränsle följer värmebehovet, vilket medför att eldnings säsongen för biobränslet vanligtvis

är mellan september och maj. Avfallspannorna, som fungerar som en bottenlast, är dock igång året om (Hedeving, 2013, pers. komm.). För att garantera en säker drift finns även en ackumulatortank samt en eldriven hetvattenpanna som reserv. Utöver hetvattenpannan har Borås Energi och Miljö AB fem stycken reserv- och stödanläggningar runt omkring i staden vilka samtliga är oljeeldade (Borås Energi och Miljö AB, 2010a).

1.3.1 Försörjning av avfall

I avfallsbränslelagret samlas brännbart avfall från återvinningscentraler, industrier och företag som redan genomgått en beredning på Sobackens avfallsanläggning (se Figur 4 (1)). Avfallsbränslet transporteras därefter med hjälp av ett transportband in till avfallsbränsleångpannorna. Avfallet transporteras under en stor magnet som avskiljer metall från bränslet innan det når en av kraftvärmeverkets två ångpannorna för avfallsbränsle (se Figur 4 (6)). Ångan som lämnar pannan efter förbränning har ett tryck på cirka 50 bar som används för att driva turbinerna (se Figur 4 (7)). Pannorna har en effekt på 20 MW vardera och vid full produktion förbränns cirka 14 ton avfall per timme. Vid förbränning av avfall uppkommer det en bottenaska och tre flygaskfraktioner. Bottenaskan utgörs till största del av sand, men innehåller även en del metall som återvinns innan resten av bottenaskan skickas till Sobackens deponi för att där användas som konstruktionsmaterial. Flygaskan är däremot klassad som farligt avfall. Borås Energi och Miljö AB inte har möjlighet att ta hand om denna aska och skickar det därför till ett gammalt kalkbrott i Norge som restaureras på uppdrag av Norska staten. Där kan askan användas som fyllmaterial i de gamla brotten efter att den har neutraliserats (Borås Energi och Miljö AB, 2010a).

1.3.2 Försörjning av biobränsle

Vid inleverans av biobränsle så genomförs en mätning av en oberoende kontrollant från Virkesmättningsföreningen (VMF) (Borås Energi och Miljö AB, 2010a), se Figur 2 samt Figur 4 (2).



Figur 2. Till vänster: Mottagningens mätstation. Till höger: En kontrollant från virkesmättningsföreningen tar prov.

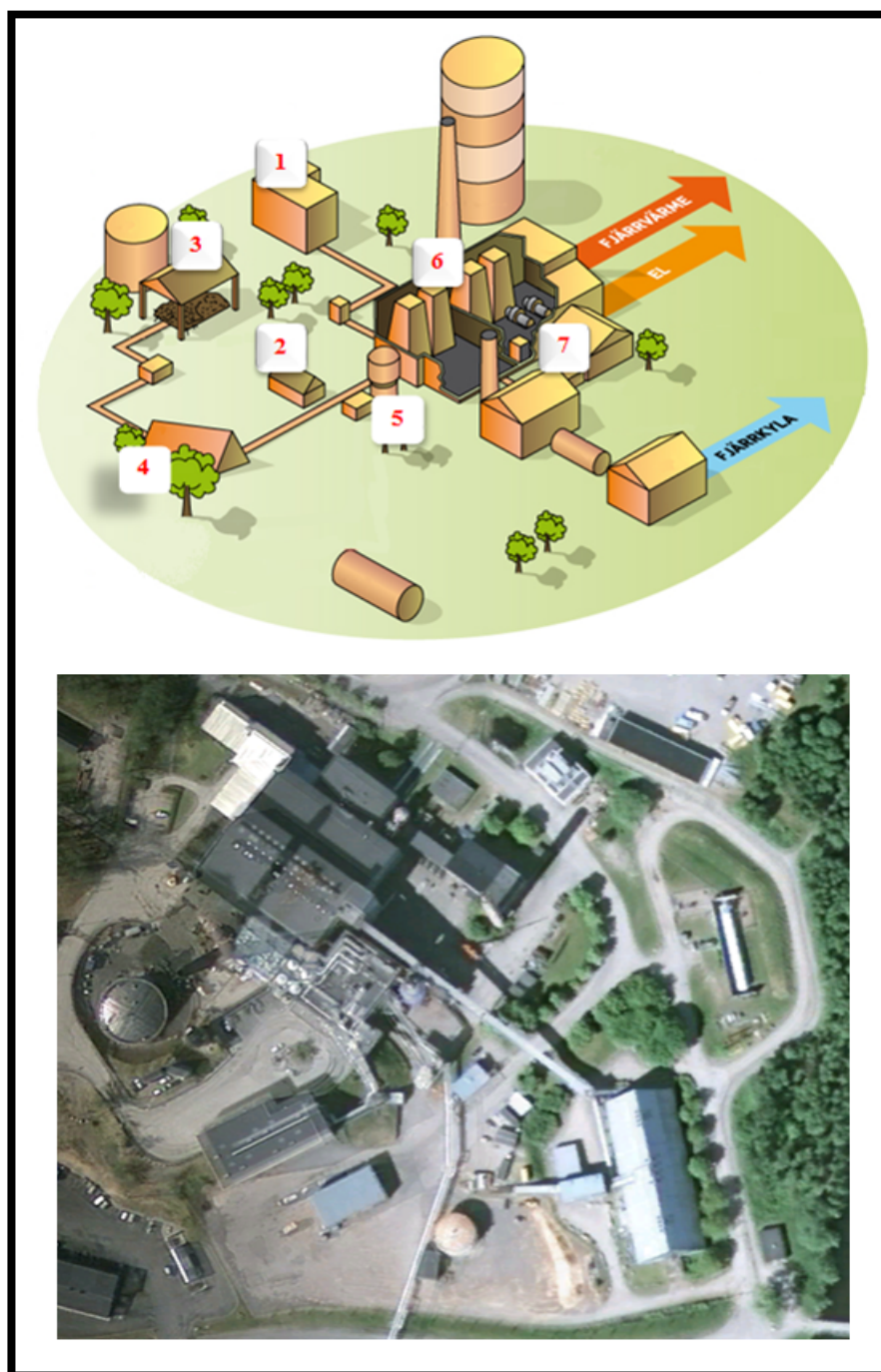
Biobränslet som köps in är alltid trädbränsle (för definition av begreppet se Bilaga 4). Trädbränslet levereras sönderdelat och utgörs till största del av skogsbränsle i form av grenar och toppar, stubbkross och biprodukter från sågverk, men även av återvunnet trädbränsle (Hedeving, 2013, pers. komm.). Efter detta tippas lastbilen det sönderdelade materialet i mottagningsfickan (se Figur 4 (3)), varifrån det skruvas ner till ett transportband (se Figur 3).



Figur 3. Till vänster: Mottagningens inmatningsficka. Till höger: Transportbandet som leder det sönderdelade trädbränslet till biobränslelagret.

Detta band passerar först en beredningsstation där eventuellt metallskrot samt överstort material avskiljs innan det sönderdelade materialet hamnar i biobränslelagret (se Figur 4 (4)) som rymmer cirka 12 000 m³s biobränsle (Borås Energi och Miljö AB, 2010a). Ansvaret för flödet från att biobränslet har vägts in av kontrollanter från virkesmättningsföreningen (VMF) fram tills biobränslet har transporterats in till biobränslelagret har Borås Energi och Miljö AB lejt ut till det heltäckande transportföretaget LBC. Därefter övergår ansvaret till energi- och tekniktjänstföretaget Dalkia (Antemyr, 2013, pers.komm.). Uttaget från biobränslelagret styrs av värmebehovet i Borås och det är därmed värmebehov i staden som avgör hur mycket el som kommer att produceras. Då biobränslet ofta har en fukthalt på cirka 50 procent torkas ibland materialet efter det har tagits ut från biobränslelagret för att få ut en högre effekt ur pannorna samt en bättre verkningsgrad (se Figur 4 (5)). Vattnet som drivs ut från det sönderdelade biobränslet i och med en eventuell torkning innehåller flera giftiga komponenter och måste därför renas i Ryaverkets biologiska reningsanläggning innan vattnet släpps till reningsverket på Gässlösa. Efter en eventuell torkning transporterats materialet till två mindre silos som är placerade i anslutning till kraftvärmeverkets två biobränsleångpannor och fungerar där som ett buffertlager innan pannorna motsvarande cirka 45 minuters drift (Borås Energi och Miljö AB, 2010a).

I biobränsleångpannorna (se Figur 4 (6)) förbränns biobränslet för att därigenom värma vatten till ånga. Ångan som lämnar pannan efter förbränning har ett tryck på cirka 50 bar och det är detta som används till att driva kraftvärmeverkets två ångturbiner (se Figur 4 (7)). Biobränsleångpannorna har en effekt på 65 MW vardera (Borås Energi och Miljö AB, 2010a) och vid full produktion och med torken i bruk så förbränns cirka 145 m³s biobränsle i timmen. Om torken inte används förbränns cirka 120 m³s biobränsle i timmen (Antemyr, 2013, pers.komm.). Vid förbränning av biobränslet uppkommer en botten- och en flygaska, vilken återförs till skogen i samarbete med Länsstyrelsen, Skogsstyrelsen och markägare (Borås Energi och Miljö AB, 2010a).



Figur 4. Ovan: Ryaverket och ett antal av dess väsentliga beståndsdelar i en förenklad illustration. Under: en satellitbild över Ryaverket (Källa: Egen illustration med utgång från Borås Energi och Miljö AB, 2010a samt Google Earth, 2010).

För säsongen gällande september år 2012 till maj år 2013 beräknas en förbrukning på 537 GWh biobränsle. Av dessa cirka 537 GWh anskaffas 360 GWh enligt avtal från Ryaverkets tre större externa leverantörer, leverantör A, leverantör B samt leverantör C. Detta innebär att dessa företag står för cirka två tredjedelar av biobränsleanskaffningen. Den resterande kvantiteten anskaffas från mindre leverantörer samt anskaffar även Borås Energi och Miljö AB:s bränslestrateg volymer från privata skogsägare och Borås Stads egna skogar. Leveransen från de större leverantörerna grundar sig på en veckovis kommunicerad leveransplan (Antemyr, 2013, pers. komm.).

Vid full produktion med torken i bruk förbrukar Ryaverket cirka 3 500 m³s biobränsle per dygn, men om torken inte används förbrukas cirka 2 900 m³s per dygn (ibid.). Mottagningskapaciteten för inmatningsskruven är cirka 400 m³s per timme och öppettiderna är mellan 06.00 och 21.30 från måndag till torsdag och mellan 06.00 och 17.30 under fredagar. För att klara försörjningen över helgerna använder Borås Energi och Miljö AB deras biobränslelager före panna som rymmer cirka 12 000 m³s. Enligt Hedeving (2013, pers. komm.) innebär detta dock att man under vissa dagar behöver ta in cirka 5 000 m³s, vilket motsvarar cirka 50 bilar och släp med biobränsle, för att klara av att försörja kraftvärmeverket.

1.4 Problemställning

Problemet är att det i dagsläget är ett mycket ojämnt inflöde av biobränsle under öppettiderna. Det kan till exempel vara låga flöden under en måndag förmiddag vilket senare kompenseras med stora flöden en torsdag eftermiddag.

Transportörerna som kommer när inflödet är som störst får vänta i kö. Denna väntetid förlängs när mottagningsfickan blir full då det krävs cirka 30 minuter för inmatningsskruven att bearbeta ner tillräckligt innan det är möjligt att fylla på med ett nytt lass. Detta leder till irritation bland transportörerna som ofta riktas gentemot personalen på biobränslemottagningen. För att försöka påskynda flödet och därigenom minimera väntetiden för transportörerna så brukar LBC-operatörerna på mottagningen tillåta att transportörerna lämnar sitt lass ute på det begränsade gårdsutrymmet med plats för cirka 4000 m³s när det för tillfället är fullt i inmatningsskruven, trots att det fortfarande finns plats i biobränslelagret. Gårdslaget får därefter vid senare tillfälle gradvis förflyttas till mottagningsfickan med hjullastare.

Resultatet av det ojämna inflödet blir därmed en irritation till följd av väntetider för transportören, vilket bidrar till en orolig arbetsmiljö för personalen på biobränslemottagningen. Utöver detta resulterar situationen i en mycket ojämn arbetsbelastning på personal och anläggning och därigenom en ökad kostnad för mottagningen.

För att kunna finna lämpliga åtgärder för att styra mot ett jämnare inflöde till mottagningen behövs en ökad kunskap om flödet.

1.5 Syfte

Syftet med studien är att kartlägga flödet av biobränsle till Ryaverkets mottagning för att efter analys kunna lämna förslag på förbättringsåtgärder som skall leda till en bättre arbetsmiljö samt ett kostnadseffektivare nyttjande av personal och anläggning.

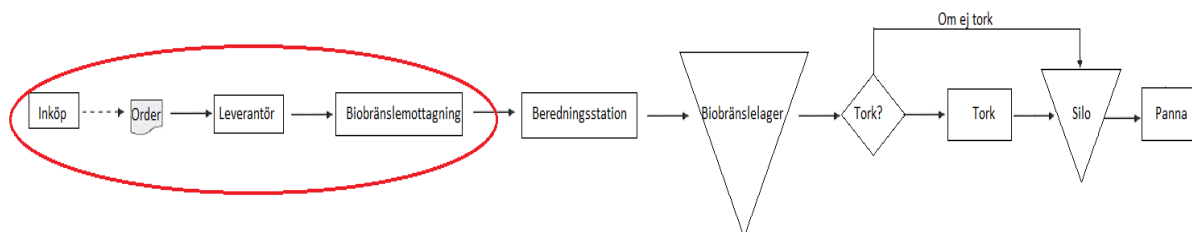
1.6 Frågeställning

Utifrån det bestämda syftet formulerades följande frågeställningar;

1. Hur ser inflödet av biobränsle till Ryaverket ut i nuläget? Redovisa med avseende på volym, ankomsttid, leverantör, upphämningsplats samt väntetider för transportörer.
2. Vilka åtaganden har leverantörerna gällande leverans gentemot Borås Energi och Miljö AB enligt kontrakt och hur genomförs order- och leveransprocessen för biobränslet? Illustrera med en kartläggning av material- och informationsflödet.
3. Hur arbetar andra kunder med styrningsfrågor och vad anser andra aktörer i en försörjningskedja är viktigt för att främja ett jämnare inflöde?

1.7 Avgränsningar

Avgränsningar har gjorts i linje med de direktiv som Borås Energi och Miljö AB har definierat, vilket innebär att examensarbetet endast fokuserar på inflödet av biobränsle. Därmed ingår ej flödet för avfallsleveranserna i denna studie. Arbetet har även begränsats till att beröra vad som sker från inköp till och med mottagning av biobränslet, se Figur 5.



Figur 5. Översiktlig flödeskartläggning gällande försörjningen från inköpsprocess till förbränning där den röda cirkeln illustrerar avgränsningen i studien.

I studien har även en inriktning gjorts mot hur flödet ser ut från de tre största externa leverantörerna (leverantör A, leverantör B samt leverantör C). Även övriga inleveranser av biobränsle har tagits med vid registrering av flödet, men då dock ej uppdelat för respektive leverantör med undantag för de volymer som anskaffats av Borås Energi och Miljö AB. Lagersituationen kommer inte heller att beröras mer än som beskrivning av materialflödet, likaså gäller det arbete som utförs av VMF. Data för den första frågeställningen gäller för perioden september år 2012 till och med mars år 2013 för uppgifterna om volym, ankomsttid samt leverantör. Data angående upphämningsplats samt väntetider för transportörer har samlats in under vecka 9 till och med vecka 13.

1.8 Tidigare forskning

För att få en ökad uppfattning om vad som tidigare har studerats inom området kring effektivisering av inflöde med fokus på biobränsle och kraftvärmeverk och vilka resultat som då har publicerats har en granskning av tidigare studier genomförts.

Ett flertal examensarbeten har genomförts åt diverse produktionsföretag gällande effektivisering av godsmottagning för att bland annat åstadkomma en utjämning av materialflödet, såsom exempelvis *Effektivisering av det interna flödet på godsmottagningen - Autoliv Sverige AB* (Alexandersson, 2009) och *Flödeskartläggning och effektivisering av interna flöden – H & M Mail Order Division* (Englund & Esbold, 2008). Dessa studier betonar vikten av att informationsflödet skall stödja och underlätta för materialflödet samt att inköpsavdelningen har en betydande roll för inflödet mellan ett företag och dess leverantörer. Något som är återkommande i de granskade studierna är vikten av en nulägesbeskrivning för att därigenom kunna finna förbättringsförslag. Haapaniemi (2011) har i *En generell processkartläggning av leveransplanering för biobränsle i Sverige* kartlagt övergripande hur arbetssättet kring processen leveransplanering generellt ser ut mellan leverantör och mottagare av biobränsle. I flertalet granskade studier kartläggs order- och leveransprocessen för nulägesbeskrivning vid effektivisering av inflöde, exempelvis *Ökad leveransprecision genom fokuserad tillverkning?* (Andrae & Henriksson, 2004). Dock återfanns ej någon studie där detta genomförts specifikt för ett kraftvärmeverk.

Utöver diverse kartläggningsmetoder återkommer även leveransprecision som ett användbart nyckeltal för att fastställa hur flödet ser ut i nuläget, exempelvis *Effektivisering av*

leveransplanerings- och lastningsprocess – en fallstudie vid Smurfit Kappa Kraftliner Piteå (Öhman, 2008) och *Dimensionering av industrilager för biobränsle* (Nilsson, 2008).

Den ovan beskrivna forskningen har dock ej behövt ta hänsyn till problematiken gällande transport av det heterogena biobränslet som helst skall hämtas direkt från skog för leverans till kraftvärmeverk med stora volymbehov av jämn och kontinuerlig tillförsel och små ytor för mottagning och hantering. Denna problematik konstateras i *Energieffektiva försörjningskedjor för biobaserade energivaror- Med fokus på fasta energiråvaror till energisystemet* (Lumsden & Thalenius, 2010) där det även framhålls att ett ökat biobränslebehov ökar kraven på ett allt mer resurseffektivt logistik- och transportsystem.

I *Internlogistik & Lagerfunktion – Lunds Energis biobränsleeldade kraftvärmeverk* (Fredholm & Lantz, 2007) har en analys genomförts för hur resursbehovet för det framtida kraftvärmeverket i Lund skall se ut gällande personal vid provtagning av biobränsle samt antalet lastmaskiner med tillhörande förare på området för att undvika alltför långa köer av lastbilar in. I studien har dock provtagningstiden betraktats som den begränsande faktorn för avlastning, vilket inte överensstämmer med situationen på Ryaverket där det istället är kapaciteten på mottagningens inmatningsskruv som är den begränsande faktorn för avlastning.

Efter genomförd granskning av tidigare studier bedöms effektivisering av inflöde med fokus på biobränsle vara ett relativt outforskat område, även om mer studier för ökad kunskap har påbörjats. Ett exempel är *Hållbara intermodala försörjningssystem för biobränsle* som under perioden augusti år 2010 till och med år 2014 avser att ta fram lösningar kring hur effektiva försörjningssystem kan skapas med hänsyn till de speciella karakteristiska som identifierats för biobränsletransporter (Trafikverket, 2013).

Denna studie kommer därför förhoppningsvis att erbjuda en ökad kunskap om hur order- och leveransprocessen kan se ut för ett kraftvärmeverk vid köp av biobränsle, vilket inte påträffades under granskningen av tidigare studier. Utöver detta bör förbättringsförslagen till Borås Energi och Miljö AB vara tillämpbara för andra företag med liknande problemställning.

1.9 Läsanvisningar

Författaren rekommenderar givetvis att hela rapporten studeras, men då alla läsare inte har samma intresse för studien så följer här några läsanvisningar för att bättre leda läsaren genom rapporten;

Personal på Borås Energi och Miljö AB som deltagit i examensarbetet och därmed är insatta i studien bör läsa resultat och analys (kapitel 4), diskussion (kapitel 5) samt slutsatser och rekommendationer (kapitel 6). För studiens syfte och frågeställningarna, se kapitel 1.5 samt kapitel 1.6.

Övrig personal på Borås Energi och Miljö AB som vill få en snabb överblick av studien bör fokusera på problemställningen (kapitel 1.4), syftet (kapitel 1.5) samt frågeställningarna (kapitel 1.6) för att därefter läsa den sammanfattande analysen (kapitel 4.4) och det som är intressant för läsaren ur resultatet (kapitel 4). Även slutsatserna och rekommendationerna kan vara av intresse (kapitel 6).

Studenter bör i första hand läsa inledningen (kapitel 1) för att bli insatta i vad som ligger till grund för studien. För de som är intresserade är de teoretiska avsnitten rörande inköp (kapitel 2.1.3), kontrakt (kapitel 2.1.4), orderläggning (2.1.5) samt order- och leveransprocessen

(kapitel 2.2.2) lämpliga att läsa. Därefter kan metoden (kapitel 3), resultat och analys (kapitel 4), diskussion (kapitel 5) samt slutsatser och rekommendationer (kapitel 6) läsas efter intresse. Lämpligen läses den sammanfattande analysen (kapitel 4.4) för att få en bättre överblick över resultatet och dess analys.

Utomstående läsare som är intresserade av ämnet inleder lämpligen med inledning (kapitel 1) följt av studiens generaliserbarhet (kapitel 3.7). Därefter rekommenderas den sammanställande analysen (4.4) samt slutsatser och rekommendationerna (kapitel 6). Även studiens tillvägagångssätt (kapitel 3.8) samt reflektionerna av metodval (kapitel 3.9) kan vara av intresse.

2 Teori

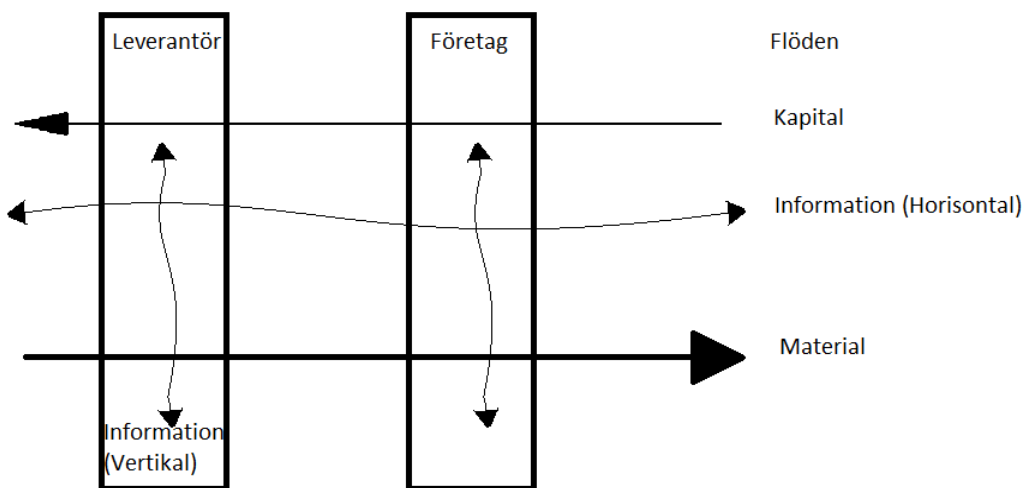
Under detta kapitel presenteras den teoretiska referensram som studien behandlar. Kapitlet avslutas med en sammanfattande teoretisk modell för studien samt ett avsnitt där reflektion kring den valda teoretiska referensramen återfinns.

2.1 Supply Chain Management

En supply chain, försörjningskedja, innehåller enligt Chopra och Meindl (2013) alla de steg som har till uppgift att direkt eller indirekt uppfylla ett kundönskemål. Försörjningskedjans mål bör vara att maximera det totala överskottet i försörjningskedjan. En typisk försörjningskedja kan utgöras av en råvaruleverantör, tillverkare, återförsäljare samt slutligen en kund. Begreppet försörjningskedja antyder att det endast är en aktör involverad i var steg, men i verkligheten kan en tillverkare köpa råvaran från flera leverantörer och därefter sälja via ett flertal distributörer. Därmed är de flesta försörjningskedjorna snarare nätverk än kedjor (Chopra & Meindl, 2013).

2.1.1 Försörjningskedjans flöden

Mellan varje steg i försörjningskedjan finns ett flöde av varor, pengar och information (Chopra & Meindl, 2013). Informationsflödet kan delas upp i efterfrågeinformation och tillgångsinformation. Efterfrågeinformationen representerar det traditionella synsättet på informationsflödet där efterfrågan prognostiseras av företaget som därefter beslutar om exempelvis orderkvantiteter och leveransdatum. Denna information bifogas sedan vidare till leverantören. Tillgångsinformation flödar istället i motsatt riktning och kan exempelvis innefatta orderbekräftelser och leveransaviseringar. Dessa två varianter av informationsflöden kan infinna sig på två nivåer. Flöden som sker mellan företag sker på en horisontell nivå, medan flöden inom ett företag sker på vertikal nivå, se Figur 6 (Mattsson, 2002).



Figur 6. Olika typer av flöden mellan företaget och dess leverantör (fritt efter Mattsson, 2002; Lumsden, 2012).

2.1.2 Makroprocesser

Alla processer som pågår i en försörjningskedja kan klassificeras som en av följande makroprocesser (Chopra & Meindl, 2013):

Customer Relationship Management (CRM) - Innefattar alla processer som fokuserar på samspelet mellan företaget och dess kunder, exempelvis marknadsföring och försäljning. Målet med CRM-processer är att skapa en efterfråga och underlätta överföring och spårning

av order. En svaghet i denna process resulterar i en lägre efterfråga och dålig kundupplevelse eftersom order inte behandlas och utförs på ett effektivt sätt.

Internal Supply Chain Management (ISCM) - Innefattar alla interna processer hos företaget, exempelvis produktionsplanering och produktion. Syftet med ISCM-processer är att uppfylla efterfrågan som genereras av CRM-processer.

Supplier Relationship Management (SRM) - Innefattar alla processer som fokuserar på samspelet mellan företaget och dess leverantörer, exempelvis val av leverantör och inköp.

Även om företags interna processer är väldigt viktiga så påverkas företaget i hög grad även av de andra aktörer som ingår i samma försörjningskedja, såsom leverantörer, transportörer och kunder. Traditionellt har konkurrens mellan företag varit det primära, men idag börjar fokus ändras mot att betrakta konkurrens som något som existerar mellan olika försörjningskedjor. Utmaningen ligger därmed i att integrera aktörerna i hela försörjningskedjan och på så sätt skapa de värden som den slutliga kunden efterfrågar. Samarbete kan exempelvis ske inom styrning av materialflödet, informationsspridning samt genom att fördela risker och vinster för att alla inblandade aktörer skall motiveras till förändringar som är för försörjningskedjans bästa (Aronsson et al., 2006). För en lönsam försörjningskedja krävs det därmed att de tre beskrivna makroprocesserna är väl integrerade (Chopra & Meindl, 2013).

2.1.3 Inköp

van Weele (2005, s. 12) definierar begreppet purchasing, inköp, enligt följande:

The management of the company's external resources in such a way that the supply of all goods, services, capabilities and knowledge which are necessary for running, maintaining and managing the company's primary and support activities is secured at the most favorable conditions.

Enligt denna definition inkluderar begreppet därmed en förvaltning av företags externa resurser för att säkra företags primära aktiviteter och stödtjänster.

För att förklara hur de olika inköpsaktiviteterna hänger ihop finns en modell över inköpsprocessen, se Figur 7 (van Weele, 1994). Stegen i inköpsprocessen är sekventiellt beroende av varandra då misstag i tidigare steg skapar problem senare. För att kunna utvärdera hela inköpsprocessen samt för en utökad förståelse så krävs det att varje steg har väldefinierade resultat vilka helst anges i ett dokument. Det är även av stor vikt för resultatet att det för varje steg klargörs vem som är ansvarig och vem som fattar beslut då inköpsprocessen vanligtvis pågår över flera avdelningar (van Weele, 2005).



Figur 7. En generell inköpsprocess (fritt efter van Weele, 1994).

Enligt van Weele (1994) är inköpsprocessen mycket komplicerad i praktiken, bland annat till följd av osäkerhet i flera led. Detta resulterar i att det ofta uppkommer problem. En typisk orsak till detta är bristen på väldefinierade specifikationer. En annan bakomliggande orsak är frekventa förändringar i materialplaneringen, vilket stör leverantörernas leveransschema. van

Weele nämner även otillförlitlig planeringsinformation som en orsak till problem samt otillräcklig integrering av inköp i materialhantering.

2.1.4 Kontrakt

Efter att leverantören har valts kommer ett kontrakt att upprättas. Ett leveranskontrakt specificerar parametrar som styr relationen mellan köpare och leverantör. Beroende på branschen kan kontraktet hänvisas till särskilda ytterligare villkor. Det tekniska innehållet i köpekontraktet beror naturligtvis på produkten eller projektet som ska köpas (van Weele, 2005).

Kontraktets roll i samarbeten summeras av Pruth (2002) till att säkerställa ansvarsområden och rollfördelning, skydda och utveckla egna och gemensamma intressen, kommunicera kritiska resurser och integrerade system för mätning och utvärdering, fastställa rättigheter och skyldigheter samt utgöra ett styrmedel som motiverar att dessa efterföljs.

Enligt Aronsson, Ekdahl och Oskarsson (2006) bör man konkretisera serviceelementen såsom ledtid, lagertillgänglighet, leveranssäkerhet och leveransprecision samt få reda på hur flexibel leverantören är gällande exempelvis upp- och nedgångar i efterfrågan. Det är viktigt att i kontraktet med leverantören inkludera logistikaspekterna för om det inte finns skrivet vilka logistiska krav som gäller vid leveranserna kan man inte kräva att leverantören skall uppfylla företagets önskningsar.

Utöver att tydliggöra villkoren i relationen mellan köpare och leverantör har kontraktet en betydande inverkan på beteende och prestanda för alla stadier i en försörjningskedja. Ett kontrakt bör helst konstrueras för att öka vinsten för hela försörjningskedjan och erbjuda incitament till leverantören för att uppmuntra ett förbättrat utförande av ett antal nyckelaspekter. Många brister i försörjningskedjan sker till följd av att köpare och leverantör var för sig försöker att optimera sina egna vinster (Chopra & Meindl, 2013). Fast pris är att föredra med tanke på kostnadskontroll och budgetstyrning, men i praktiken finns det flera varianter av överenskommelser gällande priser. Nedan följer fyra varianter av kontraktsformer definierade av van Weele (2005).

Fixed price plus incentive fee (*Fast pris plus prestationsbaserad avgift*)

Denna typ av kontrakt verkar för att motivera leverantören med ersättning för att utföra arbetet över den överenskomna standarden. Incitamenten behöver ej vara relaterade till direkta kostnadsminskningar till följd av leverantörens utförande, utan kan även avse exempelvis tidigare leverans eller bättre leveranssäkerhet än överenskommet.

Cost-plus contract (*Kostnadsersättnings kontrakt*)

Denna variant innebär att leverantören betalas för alla sina tillåtna kostnader till en viss gräns samt betalas en ytterligare ersättning för att möjliggöra en vinst. Dessa kontrakt används i situationer där arbetet inte kan specificeras tillräckligt eller när fast pris utgör en för stor risk för både leverantör och köpare.

Cost-reimbursable contracts (*Kostnadseffektivt ersättningsbara kontrakt*)

Denna typ av kontrakt är vanligtvis baserad på fasta timpriser för arbetskraft och utrustning, men då det inte används någon form av bonus eller vitesklausul ger dessa kontrakt lite incitament för att minimera arbetstimmar eller kostnader. Köparen bör därför alltid se till att det finns ett maximum pris angivet i kontraktet, vilket endast får överskridas efter skriftlig överenskommelse mellan de båda parterna.

Agreement with price-adjustment (*Kontrakt med prisjustering*)

Denna kontraktstyp används främst för kontrakt med en långsiktig leverans eller när mycket specifika, marknadskänsliga material bearbetas. Priset är kopplat till en formel för prisjustering som baseras på externa faktorer, såsom förändringar i arbetskraftskostnaden.

2.1.5 Orderläggning

När en överenskommelse gällande kontrakt har uppnåtts kan en order placeras. I en del fall är själva kontraktet en beställning och då krävs ingen ytterligare orderläggning. Vid exempelvis rutinmässiga köpsituationer kan avropskontrakt användas för en viss period då orderläggning genomförs utifrån det avtal. I dessa fall är upphandling och orderläggning helt separata aktiviteter (van Weele, 2005).

van Weele (2005) betonar vikten av att skapa och utveckla effektiva rutiner för beställning och orderhantering samt att det bör kontrolleras att leverantören har tagit emot ordern. En order bör innehålla specificerad information och instruktioner som leverantören har behov av för att reducera risken för misstag. Generellt innehåller en order ett ordernummer, en kortfattad beskrivning av produkten, antalet efterfrågade enheter, priset per enhet, leveransadress samt en förväntad leveranstid eller datum.

2.2 Logistik

Lumsden (2012) fastsätter att det finns ett flertal olika definitioner av begreppet ”logistisk”. Den traditionella definitionen syftar mot att rätt saker skall göras ur ett flertal aspekter (Heskett & Shapiro, 1985, citerad i Lumsden, 2006, s.22);

Logistik definieras som de aktiviteter som har att göra med att erhålla rätt vara eller service i rätt kvantitet, i rätt skick, på rätt plats, vid rätt tidpunkt, hos rätt kund, till rätt kostnad (de sju R:en)

I Jonsson och Mattssons (2005, s.20) definition finns en betoning på materialflödet och styrningen av denna.

Logistik definieras som planering, organisering, och styrning av alla aktiviteter i materialflödet, från råmaterialanskaffning till slutlig konsumtion och returflöden av framställd produkt, med syftet att tillfredsställa kunders och övriga intressenters behov och önskemål, dvs. ge en god kundservice, låga kostnader, låg kapitalbindning och små miljökonsekvenser.

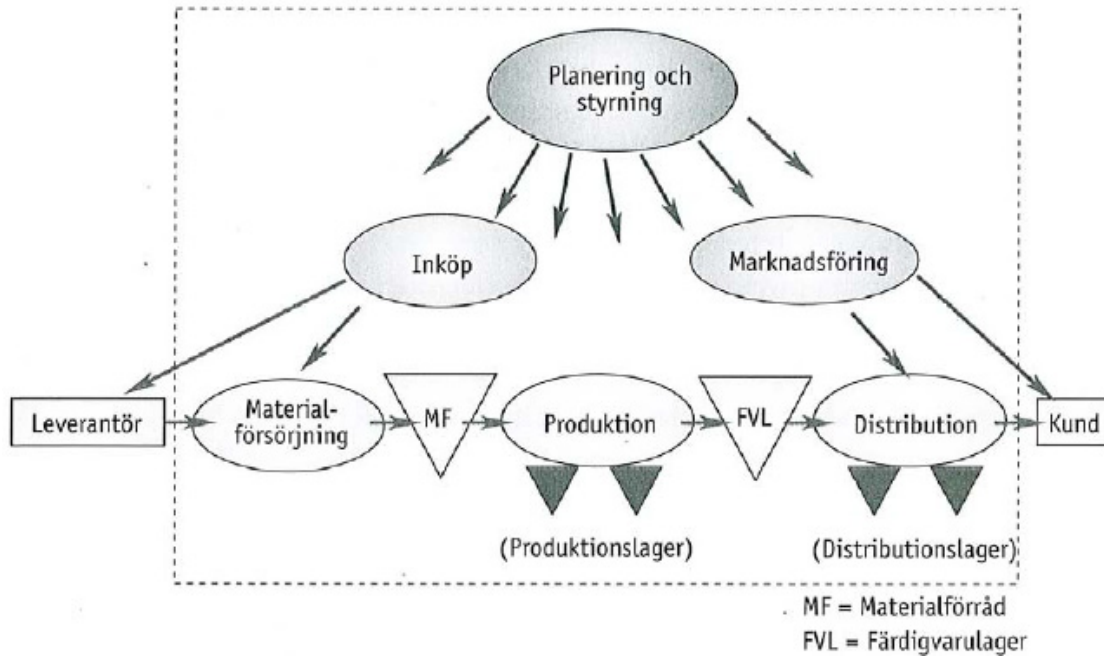
Den mest omfattande definitionen, enligt Lumsden (2012), kommer från Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), vilket är en framstående global intresseorganisation inom supply chain management (CSCMP, 2013a). CSCMP har valt att definiera logistikbegreppet på följande vis:

Logistics management is that part of supply chain management that plans, implements, and controls the efficient, effective forward and reverse flow and storage of goods, services and related information between the point of origin and the point of consumption in order to meet customers' requirements. (CSCMP, 2013b)

Begreppet innefattar därmed både planering, implementering samt kontroll av företagets olika flöden och lager från råvaruanskaffning till och med slutdistribution av färdig produkt.

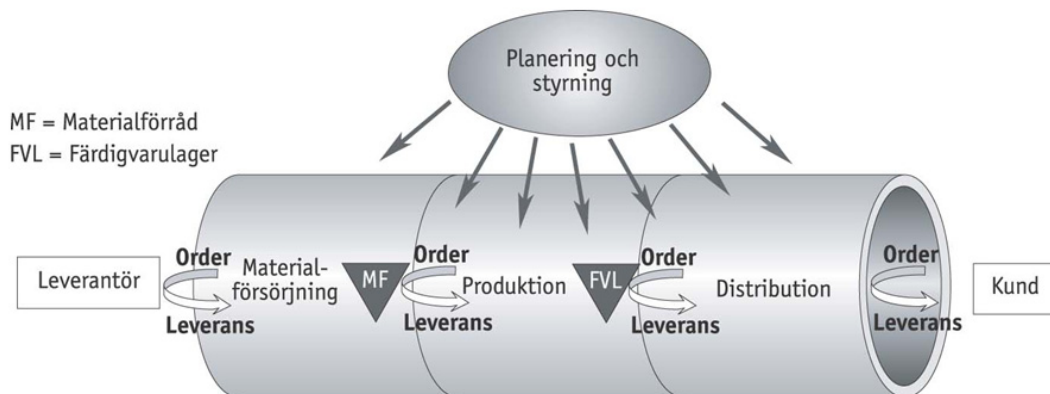
2.2.1 Logistiksystemet inom ett företag

För ett producerande företag kan man ur ett logistiskt perspektiv dela in företaget i följande tre huvudfunktioner; försörjning, produktion och distribution. Det förekommer ofta lager både inom och mellan huvudfunktionerna, se Figur 8 (Aronsson et al., 2006).



Figur 8. Logistiksystemet för ett producerande företag (Källa: Aronsson et al., 2006).

För att illustrera huvudfunktionerna ur ett flödesperspektiv kan företaget beskrivas som ett rör där längden på röret motsvarar produktens genomloppstid och innerdiametern bestäms av företagets kapacitet, se Figur 9. Huvudfunktionerna knyts här samman med ett antal order- och leveransprocesser som driver flödet genom röret.



Figur 9. Logistikröret med lagerpunkter samt order- och leveransprocesser (Källa: Aronsson et al., 2006).

Distributionen levererar produkterna till kunden och måste i takt med detta beställa från produktionen för att fylla upp sina lager. För produktionen krävs beställning och mottagning av material från materialförsörjningen för att kunna tillverka produkten. Materialförsörjningens uppgift är att beställa, ta emot och lagerhålla material för att kunna leverera till produktionen. Målet är att de olika delarna i logistikröret skall ha en så jämn kapacitet som möjligt för att undvika ökade kostnader (Aronsson et al., 2006).

2.2.2 Order- och leveransprocessen

Order- och leveransprocesser är det som binder samman de olika huvudfunktionerna med varandra samt med kunder och leverantörer. Det kan förekomma i olika varianter, men har alltid samma roll och huvudbeståndsdelar.

En order och leveransprocess kan delas upp i sex steg som förklaras nedan, se även Figur 10 (Aronsson et al., 2006).

Steg 1. Orderläggning: Under detta steg undersöker företaget det framtida behovet av materialet samt noterar lagertillgängligheten för att kunna bestämma när ordern måste läggas till leverantören. Leverantören kan vara både innanför eller utanför företaget. Detta steg innefattar därmed att företaget bestämmer orderkvantitet samt att beställningen skall göras. Leverantören kan meddelas på ett flertal olika sätt, såsom via telefon, e-post eller EDI (Electronic data interchange).

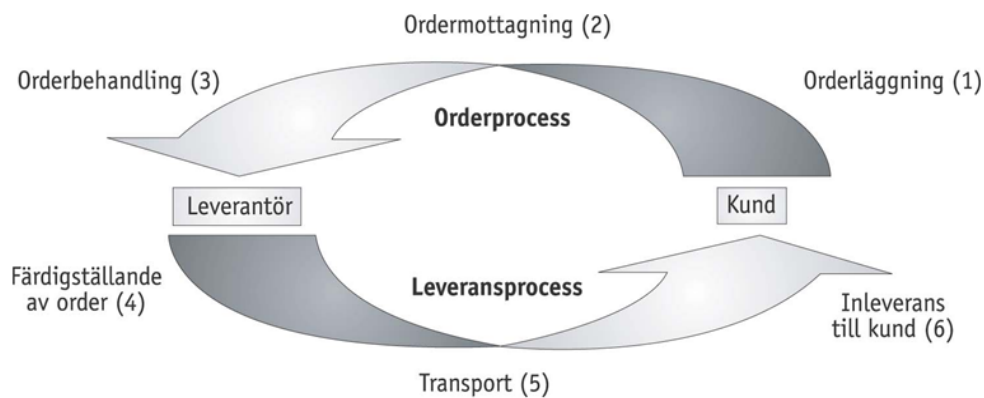
Steg 2. Ordermottagning: Under andra steget i order- och leveransprocessen tas ordern emot av leverantören som vidare för in informationen i det administrativa system man använder för bearbetning och behandling av sina order. Från och med detta steg har det beställande företaget inte längre full kontroll över processen, utan istället sker någon form av leveransbevakning för att tidigt få reda på eventuella förändringar i ordern. Mängden arbete gällande leveransbevakning grundar sig bland annat på förtroendet till leverantören och hur kritisk artikeln är.

Steg 3. Orderbehandling: Vid detta steg planerar leverantören in den aktuella ordern tidsmässigt. Utöver det planerar och beordras även de fysiska aktiviteter som krävs för att uppfylla ordern.

Steg 4. Färdigställande av order: I detta steg genomförs de fysiska aktiviteter som bestämts i steg 3. Leverantörens arbete med en order varierar mycket beroende på vad som beställts. Det kan i vissa fall räcka med att leverantören plockar ihop materialet från lagret och därefter packar det, medan det i andra fall kan krävas att leverantören tillverkar hela produkten från grunden under detta steg.

Steg 5. Transport och spedition: I kontraktet som upprättats mellan det beställande företaget och leverantören så har specificering gjorts för vem av parterna som är ansvariga för transporten från leverantör till det beställande företaget. Oavsett vilken av parterna ansvaret ligger hos anlitas i majoriteten av fallen ett specialiserat transportföretag, det vill säga en tredje part.

Steg 6. Inleverans: Under detta slutliga steg skall det inkommande materialet rapporteras in i aktuellt planeringssystem, ankomstkontrolleras samt lagras in.



Figur 10. Order- och leveransprocessens sex steg (Källa: Aronsson et al., 2006).

2.2.3 Materialflödet

För att ett företag skall kunna leverera produkter när de behövs till en låg kostnad krävs ett effektivt materialflöde. De strategiska aspekterna av materialflödet berör hur man skapar ett materialorienterat synsätt för att höja den yttre effektiviteten, det vill säga att göra rätt saker, medan de operativa aspekterna av materialflödet handlar om en höjd inre effektivitet, det vill säga att göra saker rätt. Enligt Lumsden (2012) kan materialflödet inte isoleras från informationsflödet då det finns ett flertal starka kopplingar mellan dessa flöden.

Den logistiska effektiviteten kan i sin tur beskrivas i termer av kostnader, kapitalbindning och leveransservice. Den intäktsgenererande delen av dessa är leveransservice. Begreppet behandlar företagets presentation mot kund och kan innefatta allt från snabb leverans till förekomst av transportskador. Det finns ett flertal serviceelement som företag använder sig av idag varav en del beskrivs nedan (Lumsden, 2012);

Ledtid brukar definieras som tiden från orderläggning till leverans. Ledtid utgår från kunden.

Leveranssäkerhet berör förmågan att leverera rätt vara i rätt kvantitet och kvalitet.

Leveranspålitlighet, även kallat leveransprecision, preciseras som tillförlitligheten i leverans, det vill säga huruvida företaget levererar exakt när man lovat kunden. Leveranspålitligheten kan beräknas på ett flertal sätt, exempelvis verkligt utfall i relation till lovat inom ett tidsintervall.

Information är av stor vikt och det krävs att informationsutbytet är tillräckligt för att parterna skall veta vilka förväntningar som finns från motparten.

Flexibilitet vidrör huruvida företaget kan anpassa arbetet och leveranserna efter kundernas önskemål.

Servicegrad redogör företagets förmåga att leverera direkt från lager. Detta element går även under benämningen lagertillgänglighet.

2.2.4 Materialplanering

Materialförsörjningen till den egna produktionen skall säkerställas med en materialplanering. Vid materialplanering kan bland annat hänsyn tas till kapaciteten på ett antal olika sätt. Materialbehovet kan i vissa fall likställas med kapacitetsbehovet för olika resurser, vilket då sätts i relation till den befintliga kapaciteten. Vid aktiv kapacitetsbaserad planering fokuserar man i stället på den resurs som har lägst kapacitet i relation till det efterfrågade kapacitetsbehovet (Olhager, 2000).

Enligt Olhager kan ett flertal åtgärder göras vid den långsiktiga planeringen för att justera den tillgängliga kapaciteten:

- Ökning eller minskning av personal
- Ändring av antal skift
- Investering i maskiner och produktionsutrustning
- Utlejo av moment

Ett mer kortsiktigt verktyg för kapacitetsjustering är övertid. Justering av kapaciteten kan bland annat krävas för att hantera ett företags flaskhalsar.

En flaskhals definieras av Lumsden (2012) som ”en begränsning i kapaciteten som gör att flödet i systemet inte kommer att vara balanserat”. Olhager (2000) benämner det som en resurs som ”inte kan producera material motsvarande det behov som finns”. Ett närliggande begrepp är kritisk resurs, vilket av Olhager definieras som ”den resurs som bromsar upp materialflödet i en produktionskedja”. Kritiska resurser finns i alla produktionskedjor, men resursen är dock inte en flaskhals om den inte är överbelagd. Ett bättre kapacitetsutnyttjande kan även nås om det finns en hög grad av samordning av försörjningskedjans processer mellan företagen i försörjningskedjan (Mattsson, 2002).

2.2.5 Just-in-Time leverans

Just-in-Time-transporter innebär att inleveranser kommer på en förutbestämd tid, vilket ofta är ett tidsfönster. Begreppet innefattar inte tvunget att det utförs med varken snabba eller korta transporter utan vikten ligger på en ökad precision av inleveranserna.

Just-in-time (JIT) är inte någon strikt väldefinierad metod, utan har utvecklats mer till en filosofi för viktiga och kontinuerliga förbättringar. Till denna filosofi har följande fyra principer tagits fram (Lumsden, 2012);

Angrip det grundläggande problemet då det är meningslöst att attackera symptom om man inte löser det grundläggande problemet.

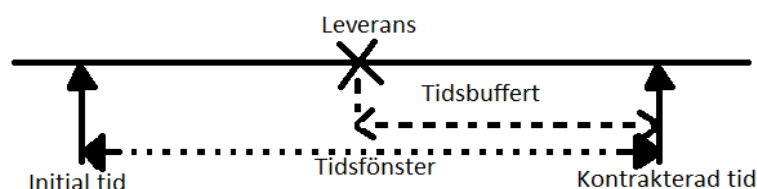
Eliminera slöseri, det vill säga allt arbete som inte höjer produkternas värde.

Arbeta mot enkelhet för att få metoderna till att fungera.

Utforma system som upptäcker problem, då man inte kan lösa ett problem som man inte känner till.

2.2.6 Tidsbegrepp

För att kunna beskriva och arbeta med gods- och resursflöden bör enligt Lumsden (2012) ett antal generella tidsbegrepp definieras (se Figur 11).



Figur 11. Tidsdefinitioner (fritt efter Lumsden, 2012).

Kontrakterad tid är den tidpunkt då den avtalade leveransen måste vara genomförd.

Initial tid är den tidpunkt vid vilken den avtalade leveransen som tidigast kan påbörjas.

Tidsbuffert kallas den tidsmässiga skillnad mellan den kontrakterade tiden och tidpunkt när leveransen har slutförts.

Tidsfönster innebär att leveransen måste avslutas mellan två fastlagda tidpunkter. Detta används då ett avslut av en leverans vid en tidpunkt då mottagaren ej har möjlighet att ta emot godset ej kan accepteras. Om det finns ett tidsfönster så kan tidsbufferten aldrig vara större än denna (Lumsden, 2012).

2.2.7 Värdeadderande och icke värdeadderande tid

Vid utvärdering av försörjningskedjors effektivitet finner man ofta att många av företagets aktiviteter adderar mer kostnader än värde. Att till exempel flytta en pall till lagret, för att därefter ompositionera den innan den slutligen flyttas ur lagret kommer med all sannolikhet inte att addera något värde, men däremot en kostnad. Värdeskapande tid är enkelt beskrivet tiden då en aktivitet sker som skapar en nytta som kunden är beredd att betala för. Sålunda kan produktionen klassificeras som en värdeskapande aktivitet. Icke värdeskapande tid är istället den tid som spenderas på aktiviteter vars eliminering inte skulle leda till någon reduktion av nytta för kunden (Christopher, 2005). Inom logistiken framhålls ofta att det är viktigt att undvika alla former av slöserier då det medför osäkerhet i materialflödet och onödiga kostnader. Som slöseri definieras de aktiviteter som ej tillför slutprodukten något värde. Beroende på hur och var slöseri uppstår så kan det delas in i följande nio olika kategorier (Lumsden, 2012).

1. Överproduktion
2. Väntetid
3. Onödig transport
4. Överbearbetning
5. Lager
6. Onödig förflyttning
7. Defekta produkter
8. Oanvända resurser
9. Resurser som används på fel sätt.

Det finns en del icke värdeskapande aktiviteter som är nödvändiga, såsom ställtid, men de representerar fortfarande en kostnad och bör därför minimeras (Christopher, 2005).

2.2.8 Logistikens totalkostnad

Totalkostnad är ett viktigt begrepp inom logistiken som innebär att alla kostnader som påverkas av ett visst beslut i ett visst sammanhang skall tas med, alltså inte bara kostnaderna inom den egna avdelningen. Detta är viktigt då de flesta beslut och förändringar påverkar flera kostnadsposter. Därför är det viktigt att inte tro att ett visst förslag är bra bara för att en kostnad sjunker, utan hänsyn måste tas till hur den totala kostnaden för företaget påverkas. Kostnadsposterna som ingår i den totala kostnaden varierar självklart från fall till fall, men nedan förklaras de kostnadsposter som Aronsson, Ekdahl och Oskarsson (2006) anser vara de vanligaste ur ett logistikperspektiv.

Lagerföringskostnader

I denna kostnadspost ingår kostnaderna som produkterna för med sig av att lagras i lager, det vill säga kostnaden för kapitalbildning samt kostnaden för den risk det innebär att använda sig av lager. Med riskkostnader menas exempelvis kostnad för inkurans, svinn och försäkringspremier.

Hanteringskostnader

Denna kostnadspost utgörs av kostnaderna för att driva ett lager. Under detta ingår kostnaderna för att äga lagerbyggnaden, för lagrings- och hanteringsutrustningen, för personalen som arbetar i lagret samt för transporter inom anläggning. Vanligtvis används en uppdelning av kostnaderna för hantering av inkommande gods, kostnaderna för lagerhållningen samt kostnaderna för hantering av utgående gods.

Transportkostnader

Transportkostnader omfattar kostnaderna för administration och utförande av transporter, både mellan företagets anläggningar samt till och från företaget. Transporter inom en anläggning omfattas dock inte av denna kostnadspost.

Administrativa kostnader

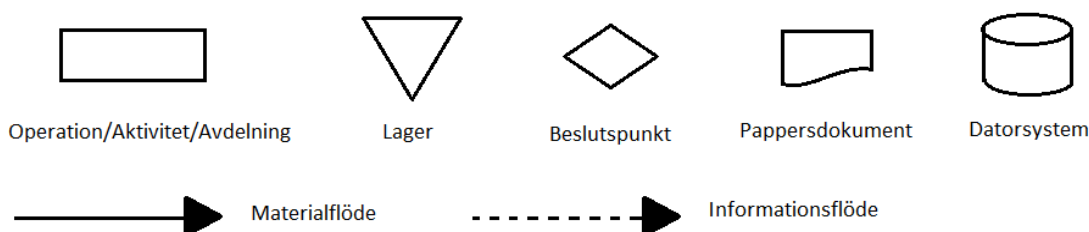
Denna kostnadspost inkluderar de kostnader som anknyts till administrationen av logistik. Det kan exempelvis vara kostnader för fakturering eller ekonomisk uppföljning.

Övriga logistikkostnader

Den sista kostnadsposten innefattar mycket och som exempel nämner Aronsson, Ekdahl och Oskarsson (2006) informations- och emballagekostnader.

2.3 Flödeskartläggning

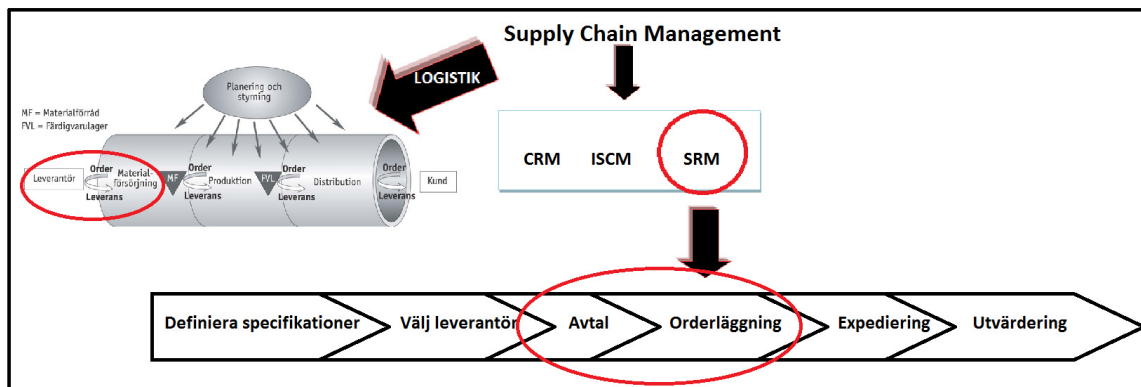
Grunden för lyckade förändringar inom en verksamhet är att man vet hur situationen ser ut i nuläget för att därigenom kunna identifiera vilka delar som behöver förändras. Det första steget är därmed att kartlägga material- och informationsflöden för att tydliggöra bland annat vilka aktiviteter som sker, vilka lagerpunkter som finns och vilka personer eller avdelningar som är inblandade i flödet. En flödeskartläggning kan göras mer eller mindre detaljerad och på varierande vis, men i Figur 12 visas några av de vanligaste symbolerna vid flödeskartläggning (Aronsson et al., 2006).



Figur 12. Symboler för flödeskartläggning (fritt efter Aronsson et al., 2006)

2.4 Teoretisk modell för studien

I Figur 13 illustreras en grovt sammanfattande teoretisk modell för studien där det åskådliggörs att studien utgörs av teori rörande supply chain management och logistik. I rapporten studeras aktiviteterna från och med att en order skapats av Borås Energi och Miljö AB till och med att leverantörerna har levererat det beställda biobränslet, vilket innebär att order- och leveransprocessen för materialförsörjningen studeras. För detta genomförs även en flödeskartläggning för att bättre illustrera vad som sker. Inköpsprocessen, en process mellan företaget och deras leverantörer, är också av vikt för studien då avtalen mellan företaget och dess leverantörer samt deras orderläggning har utvärderats närmare. Detta har gjorts för att finna förslag på åtgärder som skall reducera slöseriet och den icke värdeskapande tiden och därmed förbättra arbetsmiljön och främja ett bättre nyttjande av anläggningen.



Figur 13. Den teoretiska modellen för studien.

2.5 Teoretisk bedömning

Då urvalet av teorin som genomförts för studien självklart påverkar studiens analys och resultat bör en diskussion finnas gällande hur och varför denna teori har valts.

Det är alltid problematiskt att avgöra vilka teorier som bör ingå i en studies ramverk. Under denna studie har fokus hamnat på teori gällande supply chain management och logistik. Dessa teoretiska områden innefattar mycket var för sig och därför har en inriktning gjorts mot order- och leveransprocessen samt inköpsprocessen med fokus på kontrakt och orderläggning. Utöver detta blev även teori om flödeskartläggning av vikt för illustrering av order- och leveransprocessen. Utifrån den problemställning som framställdes i samarbete med Borås Energi och Miljö AB och det syfte som därefter fastställdes så ansågs detta initiala teoretiska ramverk vara lämpligt. Det kan dock alltid diskuteras huruvida en annan inriktning hade varit ett bättre alternativ för studiens syfte. Exempelvis hade fördjupad teori gällande val av leverantör kunnat vara intressant liksom teori gällande lagerlayout för optimering av placering. Valet av leverantör bedömdes dock inte vara den primära orsaken till problemet och undersöktes därför ej vidare och då möjligheter för förändring av layouten är begränsade i den redan etablerade mottagningen uteslöts även denna teori. Huruvida en annan inriktning hade varit ett bättre alternativ för studiens syfte är dock svårt att utvärdera då värderingar och erfarenheter påverkar vilka alternativ som forskaren anser vara lämpliga. En forskare med andra värderingar och erfarenheter hade därmed kunnat finna alternativ som inte ens betraktades av den aktuella studiens författare. Ett utökat perspektiv söktes dock genom att diskutera studien och dess teoretiska referensram med en doktorand vid avdelningen för transport och logistik på Chalmers tekniska högskola.

Ett alternativ till att använda sig av flödeskartläggning hade varit en processkartläggning. Då det finns ett flertal metoder som är vedertagna valdes den metod som författaren ansåg tjäna syftet bäst genom att tydligt illustrerar hur material- och informationsflödet ser ut.

I vissa fall förekom flera olika definitioner av begrepp, vilket självklart kan orsaka förvirring för läsaren. I en del av dessa fall redogörs ett flertal av dessa för att påpeka variationen av tolkningar, men i majoriteten av fallen görs ett val av vilken definition som ska råda. Detta har gjorts med avvägning för hur begreppet definieras av senare forskning, då jag anser att ett starkt argument för användning av en äldre definition är om ny forskning refererar till de äldre rönen, samt vilken definition som avser det aktuella användningsområdet.

Litteraturen som ligger till grund för det teoretiska ramverket har överlag svensk härkomst, vilket torde innebära att litteraturen är lämpligare för svenska förhållanden. Detta anser jag då de teorier som beskrivs därmed har testats under de förhållanden och den kultur som svenska företag påverkas av, vilket inte alltid överensstämmer med andra länders förhållanden. Litteraturen gällande inköpsprocessen är dock författad av van Weele med härkomst från Holland. Då hans böcker har anpassats för och används som läroböcker på universitet och handelshögskolor i flera länder, däribland på Handelshögshögskolan i Stockholm så gjordes bedömningen att litteraturen var pålitlig efter att även berört frågan med Björn Axelsson, Sveriges första professor i inköp. Litteraturen gällande logistik bedömdes som lämplig då "Modern logistik" (Aronsson et al., 2006), "Logistikens grunder" (Lumsden, 2012) samt "Logistik – Läran om effektiva materialflöden" (Jonsson & Mattsson, 2005) används som kurslitteratur på svenska högskolor och universitet, liksom "Supply Chain Management – Strategy, Planning and Operation" (Chopra & Meindl, 2013). Även "Produktionsekonomi" (Olhager, 2000) används flitigt som kurslitteratur på svenska högskolor och universitet.

Litteraturen varierar något i publiceringsår, men då det kontinuerligt kommer nya rön som motbevisar tidigare teorier inom logistik och supply chain management så har ett aktivt val gjorts för att inte använda litteratur med publiceringsår innan år 2000. Detta innebär dock inte att äldre forskning har negligerats då det kan refereras till äldre rön i ny litteratur och forskning. Det önskade valet av publiceringsår följdes i samtliga fall, exklusive "Purchasing Management – Analysis, Planning and Practice" av van Weele. Denna litteratur användes dock främst som komplement till "Purchasing & Supply Chain Management – Analysis, Strategy, Planning and Practice" av samma författare.

Efter kritiskt granskade bedöms därmed litteraturen för det teoretiska ramverket som ändamålsenligt för det aktuella syftet. Några eventuella brister har inte observerats och det krävs även goda argument för att kunna kritisera en enskild forskning. Däremot bör det noteras att exempelvis beskrivningen av order- och leveransprocessen eller inköpsprocessen grundas på generaliseringar som inte tar hänsyn till variationer hos företag eller branscher.

3 Metod

I detta kapitel beskrivs de metoder som användes för studien. Etiska problem, reliabilitet, validitet och generaliserbarhet förklaras även närmare. Varje avsnitt förklaras först utifrån litteraturen och följs därefter av en underrubrik där vald metodik för studien med avseende på det förklarade området beskrivs. Studiens tillvägagångssätt samt reflektion kring valet av metod för studien finns även beskrivna under detta kapitel.

3.1 Forskningsmetodik

Fallstudie är en forskningsmetod som innebär en undersökning av ett mindre avgränsat fall för att införskaffa en djupare kunskap. Fallet kan utgöras av en organisation, en individ, en specifik process eller liknande fenomen (Collis & Hussey, 2009).

För att beskriva och förklara hur en forskare har samlat in data finns det olika definierade forskningsmetoder; kvantitativ eller kvalitativ metod är två av dessa. Den kvantitativa metoden inkluderar en analys av siffror, medan den kvalitativa metoden i stället främst använder ord eller bilder. Dock finns det inget som hindrar att samma informationskälla används till båda metoderna, vilka då kan åskådliggöra olika sidor av ett problem. (Denscombe, 2009). Skillnaden mellan de två forskningsmetoderna är enligt Kvale (1997) att en kvalitativ metod möjliggör en mer ingående undersökning av ett begränsat material, medan en kvantitativ metod avser att utifrån en stor mängd data kunna dra statistiska slutsatser. Enligt Holme och Solvang (1997) är formaliseringsnivån låg och fokus ligger på att få en djupare förståelse för det aktuella problemområdet vid användning av kvalitativ metod, i relation till den kvantitativa metoden som har som syfte att mäta med hjälp av hög formalisering och strukturerings.

Davidsson och Patel (1994) klassificerar undersökningar efter hur mycket kunskap som finns om ett problemområde innan undersökningen påbörjas. De utforskande undersökningar som avser att införskaffa information för att minimera kunskapsluckor inom ett begränsat problemområde benämns explorativa undersökningar. Då dessa undersökningar ofta ligger till grund för vidare studier är det av vikt att problemområdet belyses från alla synpunkter. Beskrivande undersökningar, där en viss mängd information om problemområdet redan finns, kallas deskriptiva undersökningar. Dessa undersökningar är noggranna och ingående, men begränsas till ett antal aspekter för det fenomen som analyseras. Då en högre kunskapsnivå finns och teorier har börjat utvecklas inom problemområdet går undersökningarna i stället under epitetet hypotesprövning. Vanligen utförs dessa tre undersökningar som separata undersökningar, där den explorativa studien med sin generalitet kan illustrera de centrala problemområdena som sedan undersöks vidare genom den deskriptiva studien (Davidsson & Patel, 1994).

Wallén (1993) skiljer på två andra typer av undersökningar, förklarande studier och normativa studier. Förklarande studier avser att undersöka varför det finns ett problem, medan normativa studier avser att finna åtgärdsförslag samt visa vilka konsekvenserna blir på de ingående faktorerna utifrån dessa åtgärdsförslag.

3.1.1 Val av forskningsmetodik

I denna studie har en fallstudie genomförts med både kvalitativ och kvantitativ metodik. Den kvantitativa metodiken användes för att besvara den första frågeställningen och konstatera hur flödet ser ut med hjälp av data från SDC:s informationssystem VIOL. För att besvara den

andra och den tredje frågeställningen, se kapitel 1.6, har kvalitativ metodik använts för att finna orsaken till det rådande inflödet och hur andra hanterar dessa frågor.

Den aktuella studien kan i sin helhet betraktas som en normativ studie då syftet var att utarbeta förslag på förbättringsåtgärder som skall leda till en bättre arbetsmiljö och ett kostnadseffektivare nyttjande av personal och anläggning. Till följd av den begränsade kunskapen rörande problemområdet inleddes arbetet med explorativa undersökningar för både den aktuella problemställningen samt relevant teori. Detta ansågs nödvändigt för att få en övergripande kunskap om företaget, problemställningen samt vald teori för att kunna vidareutveckla studierna. I takt med att kunskapsnivån ökade fokuserades ett antal aspekter som uppkommit och undersökningsmetoden och litteraturinläsningen övergick till att i stället vara av deskriptiv form.

3.2 Metodik för datainsamling

Davidsson och Patel (1994) beskriver en mängd olika metoder för att anskaffa svar på studiens frågor genom informationsinsamling, exempelvis med hjälp av intervjuer, databaser och befintliga dokument. Val av metodik för datainsamling avgörs av hur svaret på utredningsfrågorna på bästa sätt kan bli besvarade med hänsyn till den tid, information och övriga resurser som finns att tillgå (Davidsson & Patel, 1994). Data som samlas in kan vara primär- eller sekundär. Primärdata har samlats in av forskaren som analysunderlag för ett speciellt syfte, medan sekundärdata samlats in av någon annan som inte nödvändigtvis har samma syfte för insamlingen (Saunders et al., 2003). Nedan beskrivs tre metoder för informationsinsamling närmare:

Dokument

I denna kontext är dokument en term för information som tryckts eller nedtecknats, som exempelvis litteratur, datoriserad information och officiella handlingar. Vid användande av dokument för informationsinsamling är källkritik av vikt. Det är även viktigt att informationsinsamlaren ej selekterar material som endast stödjer dess egna idéer. Data och fakta som ej stödjer det resultat som påvisas skall presenteras och diskuteras (Davidsson & Patel, 1994).

Intervjuer

Enligt Yin (2009) är intervjuer en av de viktigaste informationsinsamlingsmetoder för fallstudier då det vanligen rör sig om händelser eller anläggigheter som personer påverkas av eller utsätts för. Yin har urskilt tre olika varianter av intervjuer för fallstudier; djupgående intervjuer, fokuserade intervjuer samt enkätintervju. Vid en fokuserad intervju sker endast en kortare intervju med respektive intervjuobjekt, medan den djupgående intervjun inkluderar ett flertal intervjuer med respektive intervjuobjekt. Vid enkätintervju används en färdig frågeenkät för att erhålla kvantitativ information.

Holme och Solvang (1997) skiljer på två varianter av intervjuer; respondent- och informantintervjuer. Vid en respondentintervju är intervjuobjekten involverade och insatta i det specifika fall som undersöks, medan intervjuobjekten vid en informantintervju har mycket att delge men är ej involverade i det specifika fall som granskas.

Det har definierats fyra stycken huvudelement som kan avgöra intervjuens utgång, teman, kulisser, roller och aktörer (Holme & Solvang, 1997). Temat kan agera begränsande i de fall då intervjuobjektet finner det problematiskt att, eller ej får, delgiva ett svar inom ämnet. Kulisserna innefattar planering inför intervju, val av miljö samt tid för intervju. Då personen

som genomför intervjun förväntar sig intervjuobjekt med olika personligheter, liksom att intervjuobjektet har förväntningar och åsikter om den kommande intervjun, kan intervjuens utgång påverkas. Detta bör därför tas i beaktning för att möjliggöra ett aktivt skapande av en neutral roll mellan intervjuare och intervjuobjekt. Slutligen kan även aktörernas engagemang och förmåga att skapa en bra intervjumiljö påverka hur resultatet av intervjun blir.

Trost (1997) anser att kvalitativa intervjumetoder, i relation till en kvantitativ intervjumetod, möjliggör mer uttömmande och komplexa svar. Holme & Solvang (1997) betonar att det vid kvalitativa intervjuer ej bör användas standardiserade frågeenkäter då intervjuaren inte skall styra intervjuobjektet med egna åsikter och förväntningar. Styrkan i kvalitativa intervjuer ligger i att undersökningssituationen liknar en vardaglig situation och ett vanligt samtal, vilket bör innebära att forskaren utövar en låg styrning av intervjuobjektet.

Kvalitativ intervju används av Bryman (2002) som epitett för mindre strukturerade intervjuer med stor flexibilitet som utförs vid kvalitativa undersökningar, medan kvantitativa intervjuer beskrivs som mer strukturerade intervjuer vid kvantitativa studier. Bryman särskiljer på semistrukturerade intervjuer, då forskaren använder en delvis specificerad frågeguide, och ostrukturerade intervjuer, då forskaren endast har specificerat de teman som skall beröras under intervjun. Christensen, Engdahl och Gräas (2010) beskriver istället att det vid semistrukturerade intervjuer kan användas en lista med både teman och frågor som skall tangeras under intervjun, men att listan främst skall vara ett stöd för att säkerställa att allt väsentligt berörs under intervjun. Med hjälp av listan som säkerhet skall samtalet därmed kunna föras avslappnat med möjligheter till utvecklingar.

Collis och Hussey (2009) har urskilt tre olika intervjuformer, vilka är strukturerade intervjuer, semistrukturerade intervjuer samt ostrukturerade intervjuer. Vid en strukturerad intervju används en färdigställd frågeenkät som utgångspunkt. Frågorna är vanligen slutna och svaren väntade, även om det kan förekomma öppna frågor. Inför semistrukturerade intervjuer färdigställs ett antal frågor och beroende på de svar som erhålls utformas nya frågor under intervjun för att på så sätt kunna undersöka nya områden som kan uppstå under intervjun. I fråga om ostrukturerade intervjuer finns det inga förberedda frågor då intervjun skall ledas av tankar hos intervjuaren. Trost (1997) anser dock att intervjuer med specificerade teman kan vara strukturerade under förutsättning att intervjuaren står fast vid dessa teman vid de olika intervjuerna. Trost föredrar därför standardisering som benämning framför ostrukturerade.

Även om Bryman (2002) påvisar ett antal problem relaterade till bandinspelning av intervju, såsom att intervjuaren eller intervjuobjektet kan störas, beskrivs främst fördelar. Transkriberingsarbetet är dock tidskrävande (Bryman, 2002) och Trost (1997) föreslår att intervjuaren först lyssnar igenom banden för att då notera vad som är väsentligt. Detta för att på så vis kunna reducera transkriberingsarbetet utifall allt inte är väsentligt.

Observationer

Observationer är användbara för bland annat explorativa undersökningar, då den erhållna kunskapen från observationer kan analyseras för att därefter ligga till grund för vidare informationsinsamling med andra metoder. Davidsson och Patel (1994) beskriver följande tre frågor som skall tas ställning till vid informationsinsamlande genom observationer; vad ska observeras, hur ska observationerna registreras samt hur ska observatören förhålla sig. Graden av strukturering är det som sedan skiljer handlingsätten åt. Vid ostrukturerade observationer inhämtas så mycket information som möjligt inom det valda området, medan det vid strukturerade observationer finns ett väl preciserat problem med definierade beteenden som

skall ingå i observationerna. Medvetenhet bör finnas gällande huruvida observationerna är representativa eller ej utifrån den aktuella problemställningen.

3.2.1 Val av metodik för datainsamling

För datainsamling till denna studie har både primär och sekundär informationsinsamling skett i form av dokumentinsamling, intervjuer och observationer (se Tabell 1).

Tabell 1. Val av datainsamlingsmetodik.

| Datainsamling | Primärdata | Sekundärdata |
|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
| Specificering av problemställning | Observationer | |
| Frågeställning nr 1 | Volym, Ankomsttid, Leverantör | SDC:s VIOL |
| | Upphämtningsplats, Väntetider för transportörer | Extra datainsamling in i SDC:s VIOL |
| Frågeställning nr 2 | Vilka åtaganden har leverantörerna enligt kontrakt? | Kontraktsdokument |
| | Hur genomförs order- och leveransprocessen? | Respondentintervjuer |
| Frågeställning nr 3 | Hur arbetar andra kunder med styrningsfrågor och vad anser andra aktörer i en försörjningskedja är viktigt för att främja ett jämnare inflöde? | Informatintervjuer |
| | | |

Dokumentinsamlingen syftar bland annat på kontraktsdokument och information från SDC:s informationssystem VIOL, vilket gör det till sekundärdata. Ett antal av uppgifterna som efterfrågades för den första frågeställningen har tidigare ej tagits in i SDC:s informationssystem VIOL, men under en begränsad tid samlade kontrollanter för VMF även in dessa data för studien och dess syfte. Dessa data betraktas därmed som primärdata. Instruktion för denna datainsamling sammanställdes till kontrollanterna för VMF och prövades i praktiken innan datainsamlingen påbörjades. Instruktionen finns i Bilaga 3.

Det har även skett ett stort informationsinsamlande av primärdata via intervju med lämplig personal från Borås Energi och Miljö AB, deras leverantörer och transportörer för att kunna beskriva hur order- och leveransprocessen genomförs. Utöver detta har intervjuer genomförts med aktörer för att få kunskap om hur andra kunder hanterar styrningsfrågor och vad andra aktörer anser är viktigt för att främja ett jämnare inflöde. För denna studie har respondentintervjuer genomförts för att erhålla information av aktörerna inom order- och leveransprocessen för Borås Energi och Miljö AB och informatintervjuer har genomförts för att få kunskap om hur andra företag hanterar den för studien aktuella problemställningen samt för att få kunskap om vad andra aktörer i en försörjningskedja anser kan främja ett jämnare inflöde. De genomförda respondentintervjuerna är av semistrukturerad form, då det användes en delvis specificerad frågeguide som säkerhet samtidigt som nya frågor uppstod under intervjun beroende på de svar som erhöles. Intervjuguiderna (se Bilaga 1 och Bilaga 2) framställdes med utgång från den information som finns beskrivet i teorikapitlet gällande order- och leveransprocessens steg. För informatintervjuerna har en ostrukturerad form använts med specificerade teman. Författaren samtycker dock med Trots (1997) resonemang gällande intervjuer med specificerade teman som strukturerade.

Med hänsyn till vald forskningsmetod, fallstudie, så har främst fokuserade intervjuer genomförts, men även en del djupgående. Majoriteten av intervjuerna överskred ej en timme, men vid ett flertal tillfällen behövde intervjuobjekten intervjuas fler än en gång då kunskapen om fallet växte och nya frågor uppkom.

Samtliga intervjuer gjordes enskilt och spelades in för att säkerställa tillförlitligheten. Från varje enskild intervju har därefter en bedömning gjorts över vad som ansågs relevant för studiens syfte, vilket därefter skrivits ner för att möjliggöra uppsökning och verifiering av specifika uppgifter.

Majoriteten av intervjuerna har genomförts via telefon till följd av geografiskt avstånd, men inför dessa telefonintervjuer har ett mail skickats till intervjuobjektet innan intervjun där studien förklarats och frågorna bifogats.

Primär datainsamling har även skett i form av ostrukturerade observationer på mottagningen för att få en uppfattning om hur problemställningen yttrar sig i verkligheten och därigenom kunna specificera problemställningen ytterligare.

3.3 Analyismetodik av intervju

Kvale (1997) skildrar fem viktiga metoder för analys av intervju; meningskoncentrering, meningskategorisering, narrativ strukturering, meningstolkning och ad hoc-metoden.

Meningskoncentrering innebär att intervjumaterialet sammanfattas till en kortare och mer koncentrerad text. Vid meningskategorisering sammanfattas intervjuobjektets uttalanden och reduceras till ett antal kategorier. Narrativ strukturering, även kallat meningsstrukturering, innebär att intervjumaterialet koncentreras och redovisas som en sammanhängande berättelse. Vid meningstolkning analyseras texten djupare så att texten får en annan innebörd än vad som uttrycktes av intervjuobjektet. Ad hoc-metoden är den analysmetod där samtliga av ovan beskrivna metoder kan återfinnas då intervjumaterialet exempelvis kan kategoriseras först innan det därför görs en djupare tolkning av materialet (Kvale, 1997).

3.3.1 Använd analyismetodik för intervju

För redogörelse av order- och leveransprocess i resultatdelen har en narrativ strukturering gjorts av respondentintervjuerna för att få en förtätad beskrivning som redovisas sammanhängande. Utifrån denna beskrivning skapades även en visuell beskrivning i form av kartläggningen av informations- och materialflödet. För vidare analys jämfördes beskrivningarna från de olika stegen för att se om någon information försvann mellan eller under något steg i order- och leveransprocessen. För informantintervjuerna med andra kunder och aktörer i en försörjningskedja har också en version av narrativ strukturering gjorts för att erbjuda läsaren en mer koncentrerad, sammanhängande text.

3.4 Statistisk analys

Enligt Lantz (2009) resulterar en statistisk analys av ett urval primärt i kvantitativa mått eller värden som beskriver urvalet. Dessa mått och värden kallas för statistikor och kan exempelvis vara ett medelvärde, en standardavvikelse, en varianskoeficient, ett maximum- och ett minimumvärde eller ett konfidensintervall.

Standardavvikelse är ett så kallat spridningsmått som ger ett mått på den genomsnittliga avvikelsen från medelvärdet. Varianskoeficienten är en normaliserad standardavvikelse som anger avvikelsen som procentandelar av medelvärdet, vilket därmed gör att standardavvikelser

för urval med olika medelvärden blir jämförbara. Maximum- och minimumvärden är urvalets extremvärden, vilka kan användas för att få fram urvalets variationsvidd. Ett konfidensintervall är ett intervall kring urvalsmedelvärdet där det med en viss säkerhet, vanligtvis 95 procent, kan påstås att det sanna medelvärdet finns. Beräkning av konfidensintervall kräver antingen att stickprovsstorleken är tillräckligt stor eller att populationen som stickprovet kommer ifrån är normalfördelad, då det medför att stickprovet även är normalfördelat oberoende av stickprovsstorleken (Lantz, 2009).

3.4.1 Statistisk analys för studien

I den aktuella studien har statistisk analys gjorts för att erhålla variablerna som ses i Figur 14. Spridningsmått har använts för att kunna illustrera spridningen av data och med hjälp av värdet på varianskoefficienten har spridningen kunnat jämföras mellan de olika leverantörerna.

Descriptive Statistics: Måndag; Tisdag; Onsdag; Torsdag; Fredag

| Variable | N | N* | Mean | StDev | CoefVar | Minimum | Maximum |
|----------|----|----|-------|-------|---------|---------|---------|
| Måndag | 23 | 0 | 22,53 | 11,69 | 51,89 | 7,23 | 50,78 |
| Tisdag | 23 | 0 | 23,77 | 9,08 | 38,20 | 11,88 | 54,07 |
| Onsdag | 23 | 0 | 19,59 | 7,37 | 37,64 | 3,77 | 36,31 |
| Torsdag | 23 | 0 | 20,32 | 8,30 | 40,87 | 0,00 | 35,81 |
| Fredag | 23 | 0 | 13,79 | 7,35 | 53,31 | 0,00 | 27,64 |

Förklaring:

N = Antal

Mean = Medelvärde

StDv = Standardavvikelse

CoefVar = Varianskoefficient (%)

Minimum = Lägst registrerade värdet

Maximum = Högst registrerade värdet

Figur 14. Exempel på utskrift från Minitab med de variabler som tagits fram samt en kort förklaring över förkortningarna.

95 % -iga konfidensintervall har även beräknats för veckodagarnas leveransfördelning för att kunna utvärdera huruvida den genomsnittligt önskade leveransfördelningen återfinns inom intervallet eller ej. Då det konstaterades att populationen var normalfördelad blev även stickproven normalfördelade oberoende av stickprovsstorleken.

3.5 Urvalsmetodologi

Det finns få praktiska riktlinjer i litteraturen gällande urval, vilket påpekas av Trost (1986). Johannessen och Tufte (2003) menar att urval måste göras då det av praktiska skäl är omöjligt att ta med hela populationen i undersökningen.

Johannessen och Tufte beskriver vidare att det finns två olika huvudtyper av urval, sannolikhetsurval och icke-sannolikhetsurval. Bryman (2002) förklarar sannolikhetsurval som ett slumpmässigt urval där varje enhet har en känd sannolikhet att tas med. Det finns även olika undertyper av sannolikhetsurval, såsom stratifierat urval och klusterurval. Ett icke-sannolikhetsurval innebär att valet inte sker slumpmässigt och att det därmed inte går att förutse vilken enhet som blir vald (Bryman, 2002). Det finns även olika undertyper av icke-sannolikhetsurval, såsom strategiskt urval, bekvämlighetsurval och uppsökande urval (Christensen et al., 2010).

Vid strategiskt urval bestämmer intervjuaren själv vilka individer som skall intervjuas, vilket är vanligt vid kvalitativa undersökningar när en djupare förståelse eftersöks. Vid bekvämlighetsurval har intervjuer genomförts med intervjuobjekt som har råkat vara tillgängliga, utan någon betydande styrning av urvalet, medan uppsökande urval innebär att intervjuaren finner urvalet liksom en kedja. Kontakt med ett antal människor kan på så vis användas för att komma i kontakt med ytterligare intervjuobjekt genom att fråga ett identifierat intervjuobjekt om vilka denna tror kan vara intressanta för intervju (Christensen et al., 2010).

3.5.1 Använd urvalsmetodik

I denna studie har endast icke-sannolikhetsurval tillämpats. För respondentintervjuerna gällande order- och leveransprocessen har intervjuer genomförts med de huvudaktörer som ingår i de steg som beskrivs i teorin gällande order- och leveransprocessen. Dessa intervjuobjekt för informationsinsamlande om orderbeställning och ordermottagning har därmed valts strategiskt. I två av de tre order- och leveransprocesserna, sett utifrån antalet leverantörer, skickades även ordern som en kopia till en ytterligare person hos leverantören men vid dessa fall kontaktades den som hade huvudansvaret för ordermottagningen. För att få kunskap om hur transportörerna hanterar beställning från leverantör intervjuades ett antal representanter för åkeriföretag. Åkeriföretagen valdes strategiskt ur det perspektiv att dessa transportörer skulle leverera mycket till Ryaverket och för någon eller några av de tre större leverantörerna, vilka togs fram med hjälp av SDC:s informationssystem VIOL. Ur detta strategiska urval gjordes därefter ett bekvämlighetsval efter vilka av åkeriföretagen som var lättast att kontakta, liksom gällande vilka intervjuobjekt som intervjuades för åkeriföretagen.

Individerna som intervjuades för informantintervjuerna har valts strategiskt då det eftersöktes intervjuobjekt som var väl insatta i arbete rörande inflöde av råvara eller material. Företagen valdes ut dels strategiskt dels genom ett bekvämlighetsurval då jag aktivt sökte kundföretag som hanterade samma eller liknande råvara, men blev begränsad av vilka som accepterade att intervjuas för den aktuella studien. Skogslogistikföretagen (SLF) valdes ut strategiskt då jag efterfrågade en representant med insyn i transportörernas situation. Leverantörerna för informantintervjuerna valdes ut genom ett bekvämlighetsurval efter vilka som hade tid att intervjuas.

Gällande val av leverantörer som utvärderats extra i studien har ett strategiskt urval gjorts. De tre leverantörerna valdes då de är ansvariga för majoriteten av Ryaverkets anskaffning av biobränsle.

3.6 Etiska problem

Trost (1997) anser att intervjuobjektet skall garanteras anonymitet, både gällande intervjuämnet samt vad som sägs under intervjun, även om intervjuobjektet tillåter eller uppmanar till motsatsen.

Vetenskapsrådet släppte år 2002 forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning i vilken fyra allmänna huvudkrav på forskningen beskrevs; informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet. Informationskravet innefattar att de av forskningen berörda skall informeras om det aktuella syftet. Samtyckeskravet innebär att en deltagare själv har rätt att bestämma över sin medverkan i studien. Konfidentialitetskravet innebär i stället att de ingående personer skall ges största möjliga konfidentialitet. Vad som anses etiskt känsligt varierar från fall till fall.

Nyttjandekravet innebär att insamlade uppgifter om enskilda personer endast skall användas för forskningsändamål (Vetenskapsrådet, 2002).

3.6.1 Etiska problem för studien

Alla företag och personer som har deltagit i studien har informerats om studiens syfte och har gett sitt medgivande. Till följd av studiens natur har full anonymitet ej garanterats orderbeställaren eller ordermottagarna då de redan är kända för Borås Energi och Miljö AB. Däremot har en anonymisering skett av identiteter i den publicerade rapporten för att undvika att vare sig företag eller person hängs ut samt för att skydda konfidentiell information gällande leverantörernas affärsrelationer till Borås Energi och Miljö AB. För att inte utsätta transportörerna för en ofördelaktig situation till följd av diverse uttalanden har dessa garanterats full anonymitet så att varken Borås Energi och Miljö AB eller deras leverantörer kan identifiera dessa. Skogslogistikföretagen (SLF) har dock inte anonymiserats i studien då nätverket har till uppgift att vara en tydlig part gällande skogslogistikfrågor och därmed inte betraktar materialet som känsligt.

3.7 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet

Bell (2000) betonar vikten av att kritiskt granska den insamlade informationen för att kunna avgöra hur reliabel och giltig informationen är. Reliabilitet är då ett användbart mått på i vilken omfattning en metod eller ett instrument genererar samma resultat vid olika tidpunkter (Bell, 2000). Reliabiliteten avgörs därmed av hur mätningarna utförs samt noggrannheten gällande bearbetningen av den insamlade informationen (Holme & Solvang, 1997).

Hur tillförlitlig information är kan självklart vara svårt att avgöra när det berör personers uppfattningar och upplevelser, men sannolikt bör samma metod ge samma resultat även vid ett annat tillfälle (Kvale, 1997).

Enligt Bell (2000) är validitet ett mått på huruvida en specifik fråga beskriver eller mäter det som efterfrågas (Bell, 2000). För hög validitet skall validering av det empiriska materialet ske i många steg, dels under genomförandet av intervju, dels vid en summering av intervjun (Kvale, 1997).

Generaliserbarhet handlar enligt Patel och Davidsson (1994) om huruvida resultaten gäller för andra för andra fall än de som förekom i undersökningen.

3.7.1 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet för studien

Reliabiliteten för denna studie säkerställs av att det för utformningen av undersökningen har använts vedertagna metoder. De frågor som har ställts vid intervjuer finns presenterade som bilagor och möjliggör upprepning av intervju. Intervjuguiden (se Bilaga 2) testades först på en ordermottagare för en leverantör som ej utvärderats närmare i studien för att möjliggöra förbättringar. Noteringar har gjorts under intervjuerna, men mycket av anteckningarna är gjorda i efterhand då inspelningen lyssnas igenom. Detta har gjorts direkt efter den genomförda intervjun. Då det har funnits oklarheter efter detta har intervjuobjekten kontaktats igen för att säkerställa så att svaren återges på ett så korrekt sätt som möjligt. Det strategiska valet av intervjuobjekt för informant- samt delvis även för respondentintervjuerna torde öka reliabiliteten då dessa personer arbetar med de berörda frågorna dagligen. Det borde innebära en ökad trolighet för att dessa intervjuobjekt ska ge en rättvisande bild.

Instruktionen till kontrollanterna för VMF gällande insamling av extra uppgifter prövades i praktiken under en eftermiddag, vilket resulterade i en omskrivning av denna innan data

började samlas in (se Bilaga 3 för instruktionen). Den första veckan redovisas ej i resultatet då denna vecka användes för att få samtliga transportörer att bli varse om de uppgifter som nu skulle föras in.

Syftet med undersökningen har beskrivits för samtliga intervjuobjekt vid bokning av intervju eller innan påbörjad intervju. Detta för att säkerställa att intervjuobjekten förstår vad svaren skall användas till. Inför de intervjuer som gjorts via telefon har även frågorna skickats innan via mail. En kort renskriven tolkning av intervjuerna som gjordes gällande order- och leveransprocessen skickades i efterhand till intervjuobjekten för att säkerställa att tolkningen var rätt och för att på så sätt öka validiteten för undersökningen.

För denna studie är frågan gällande generaliserbarhet främst huruvida resultatet kan användas för andra företag. Den första frågeställningens resultat är att betrakta som väldigt företagsspecifika då det är just Borås Energi och Miljö AB:s flöde som har utvärderats. Även kartläggningen från den andra frågeställningen gällande order- och leveransprocessen är företagsspecifik, men den kan dock erbjuda kunskap om hur en order- och leveransprocess kan se ut för ett kraftvärmeverk. De rekommendationer som tagits fram kan däremot vara generella för företag med liknande problemställning. Detta innebär att studiens resultat har en viss generaliserbarhet.

3.8 Tillvägagångssätt

Studien inleddes med att en problemställning samt en del avgränsningar, såsom inriktningen på de tre större leverantörerna, diskuterades fram i samråd med ansvarig handledare på Borås Energi och Miljö AB. I och med detta kunde en målsättning för studien tas fram för att på så sätt skapa riktlinjer för det fortsatta arbetet. Avgränsningarna och problemställningen var initialt dock inte särskilt detaljerade till följd av den då begränsade kunskapen om organisationen och problemområdet, men under arbetets gång har syftet och dess tillhörande avgränsningar specificerat allt mer. Då gjordes även en preliminär tidsplan för studien för att skapa en strukturerad arbetsgång.

Efter att den initiala problemställningen och avgränsningarna hade fastställts påbörjades informationsinsamlandet om organisationen och dess problemområde. Detta gjordes dels med hjälp av information från Borås Energi och Miljö AB:s egen hemsida, dels genom att undersöka hur problemställningen yttras i verkligheten genom att spendera tid på mottagningen tillsammans med LBC-operatörer, transportörer och kontrollanter från VMF. En hel del bakgrundsfakta angående bibränsleförsörjningen införskaffades även från företagets bränslestrateg och bränslelogistiker. Efter detta kunde problemställningen och avgränsningarna specificeras något ytterligare och då det parallellt pågick en litteraturstudie och teoriöversikt blev det allt tydligare hur syftet skulle uppfyllas. Tidigare forskning inom ämnet granskades även för att klargöra vilka resultat som publicerats tidigare, vilka slutligen kunde jämföras med resultaten från denna studie. Granskning av tidigare forskning erbjöd även vägledning kring val av metod samt klargjordes vilken kunskap som denna studie skulle tillföra inom området. Vid detta skede formulerades även tre frågeställningar utifrån studiens syfte.

Då tillräcklig kunskap om företaget och problemställningen infann och sammanställningen av teori var preliminärt färdig så påbörjades datainsamlingen. För datainsamlingen till den första frågeställningen användes SDC:s informationssystem VIOL för sju månader under perioden september år 2012 till och med mars år 2013. Uppgifterna som fanns i VIOL var volym, ankomsttid samt leverantör. Volymen och dess ankomsttid ansågs vara relevanta mått då de har en stor påverkan på nyttjandet av mottagningskapaciteten om det kommer mer under vissa

veckodagar och under vissa tider. Utöver redan nämna uppgifter efterfrågades uppgifter om väntetider för transportörer samt om bibränslet hämtas från skog eller terminal, vilket erhöles med hjälp av datainsamling på mottagningen under vecka 9 till och med vecka 13 år 2013. Huruvida bibränslet hämtas direkt från skog eller från terminal redovisas för att få en indikation över om det finns någon skillnad i hur flödet över veckan ser ut för leveranser från skog respektive terminal då terminalleveranserna borde kunna styras för att justera det totala inflödet. Datainsamlingen av dessa extra uppgifter gjordes i samråd med kontrollanterna för VMF som under en månadsperiod förde in dessa uppgifter i SDC:s informationssystem VIOL i samband med bruklig datainsamling. För denna datainsamling skrevs en instruktion till kontrollanterna för VMF över hur dessa uppgifter skulle tas in. Denna instruktion prövades i praktiken under en eftermiddag med mig närvarande, vilket resulterade i en omskrivning av instruktionen då de nya uppgifterna inte kunde föras in i det fält det först var tänkt. Efter detta påbörjade datainsamlingen, men den första veckan redovisas ej i resultatet då denna vecka användes för att få samtliga transportörer att bli varse om de uppgifter som nu skulle föras in. Varken kontrollanterna för VMF eller transportörerna fick veta att den första veckan ej skulle redovisas då jag ville att den skulle betraktas som relevant för datainsamlingen. Väntetiderna är endast en uppskattning från transportören själv över väntetiden fram till mätning av VMF, med ingen klargjord startpunkt. Detta samlades dock in för att erbjuda en grov uppskattning över hur lång tid transportörer spenderat i kö på Ryaverket under den aktuella perioden och därigenom hur mycket denna väntetid kostar för försörjningskedjan.

Datainsamling för beskrivning av order- och leveransprocessen påbörjades parallellt med datainsamlingen av de ovan nämnda extra uppgifter i och med att orderbeställaren intervjuades om sitt tillvägagångssätt. En första kontakt för bokning av intervju med ordermottagarna gjordes via mail där studiens syfte förklarades i korthet samt bifogades frågorna som skulle beröras under intervjun. Dessa intervjuer genomfördes via telefon och spelades in. När tolkningarna av intervjuerna var renskrivna skickades de till respektive ordermottagare för att erbjuda tillfälle att identifiera feltolkningar och att tillföra extra kommentarer innan den illustrativa kartläggningen genomfördes. Kontraktsdokumenten för Borås Energi och Miljö AB och de tre större leverantörerna studerades samtidigt för respektive leverantör för att se vad leverantören faktiskt har för åtagande gällande leveranserna. Order- och leveransprocessen analyserades därefter för att upptäcka om det försvinner någon information mellan eller under något eller några av stegen i processen, samt om genomförandet följer det som bestämts i kontraktet.

När datainsamlingen för den första frågeställningen var klar påbörjades analysen av data med hjälp av Excel samt till viss del med hjälp av MiniTab då statistisk analys har gjorts för en del av den första frågeställningens data. Först beräknades hur mycket som levererats per vecka för den totala volymen samt uppdelat för de tre större leverantörerna och för de volymer Borås Energi och Miljö AB själva anskaffat. Utöver medelvärde beräknades även en varianskoefficient. Därefter beräknades den genomsnittligt önskade leveransfördelningen på veckonivå med hjälp av uppgifter från orderbeställaren. Data gällande volymerna och ankomstdag användes sedan för att kunna redovisa hur stor andel som levererats per veckodag i relation till den genomsnittligt önskade fördelningen för den totala volymen samt uppdelat för de tre större leverantörerna och för de volymer Borås Energi och Miljö AB själva anskaffat. För att redovisa hur stor andel som levererats per veckodag beräknades medelvärde, standardavvikelse, varianskoefficient samt maximum- och minimumvärden. Ett diagram med 95 % -iga konfidensintervall gjordes även för veckodagarnas leveransfördelning för att kunna utvärdera huruvida den genomsnittligt önskade leveransfördelningen återfanns inom intervallet eller ej.

Leveransprecisionen (LP) beräknades i relation till den beställda veckokvoten $LP(B)$ samt i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna $LP(\ddot{O})$, det vill säga den önskade dygnskvoten. Det beställda flödet och den önskade fördelningen över veckodagarna erhöles från orderbeställaren. I denna studie har leveransprecisionen beräknats i procent enligt följande för veckobeställningarna:

$$LP_{\text{för veckokvot}} = \left(\frac{\text{Levererad volym}}{\text{Beställd veckokvot}} - 1 \right) * 100$$

Leveransprecisionen för respektive dygn, utifrån den önskade fördelningen över veckodagarna, beräknades för respektive veckodag som mottagningen har öppet enligt följande formel:

$$LP_{\text{för dygnskvot}} = \left(\frac{\text{Levererad volym}}{\text{Önskad dygnskvot}} - 1 \right) * 100$$

Utifrån de satta avgränsningarna beräknades leveransprecisionen för den faktiska beställningen samt för den önskade dagsleveransen även uppdelat för de tre större leverantörerna samt för de volymer Borås Energi och Miljö AB själva anskaffat för att på så sätt se hur leverantörerna skiljer sig från varandra. Avvikelser under 20 procent räknas som små avvikelser. Leveransprecision mellan 20 och 50 procent räknas som stora avvikelser och alla leveranser som avviker mer än 50 procent från den beställda eller önskade volymen benämns som mycket stora avvikelser. För leveransprecisionen beräknades även medelvärde, standardavvikelse samt redovisades maximum- och minimumvärden.

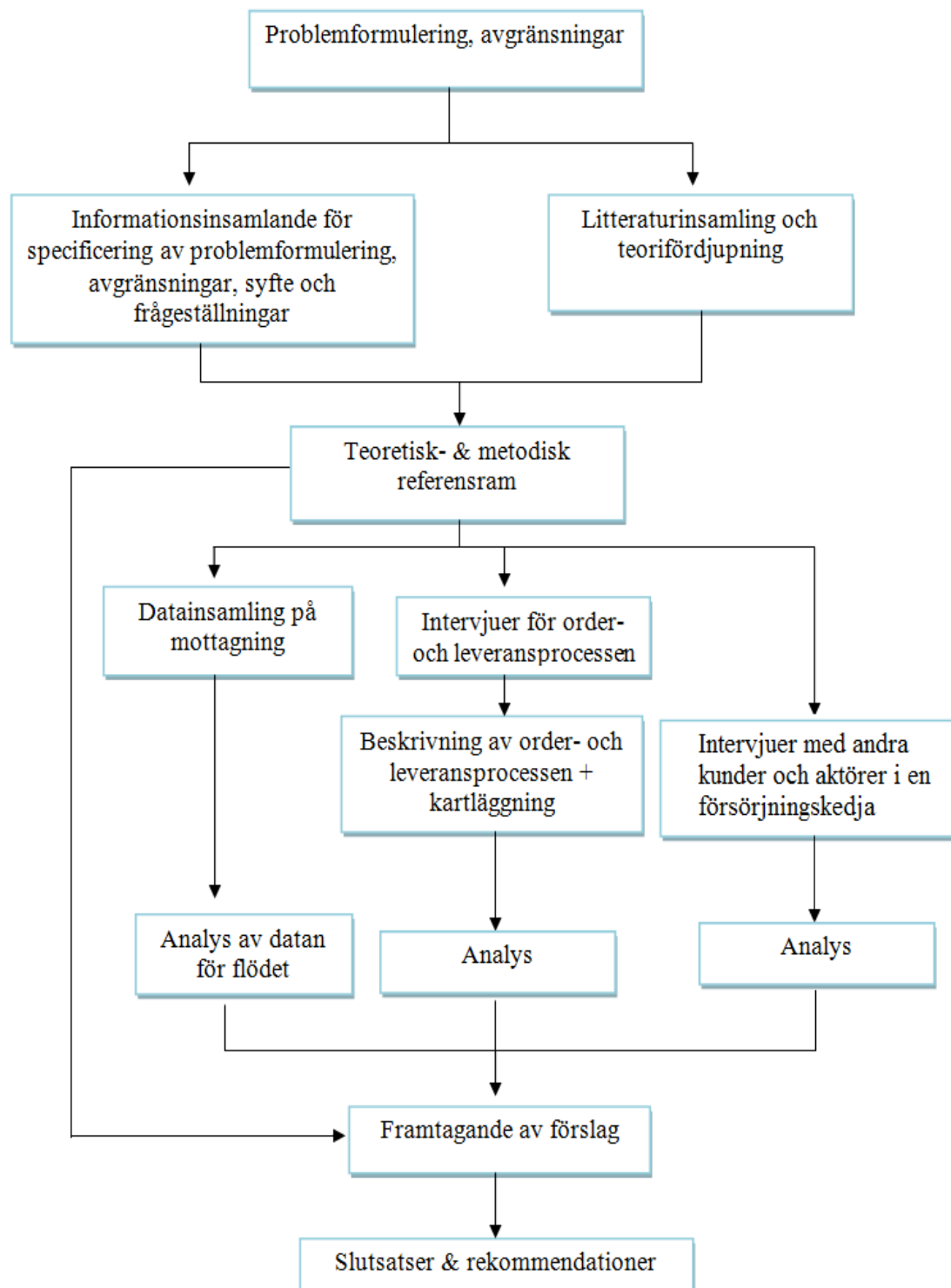
Data gällande biobränslets härkomst, direkt från skog eller från terminal, analyserades både för den totala leveransen samt uppdelat för respektive leverantör och för leveranserna som Borås Energi och Miljö AB själva har ansvarat för.

Datainsamlingen av leveransernas ankomsttider användes därefter för att analysera huruvida leveranserna koncentrerats under öppettiderna samt om det finns tider då det sällan sker några leveranser. Även detta beräknades för den totala antalet leveranser samt uppdelat för de tre större leverantörerna och för de volymer Borås Energi och Miljö AB själva anskaffar.

Slutligen sammanställdes väntetiden för transportörerna innan avlastning under perioden vecka 9 till och med vecka 13. Detta gjordes både för den totalt levererade volymen samt uppdelat för respektive leverantör och för det som Borås Energi och Miljö AB själva har levererat. Tillfällen då väntetiden underskridit 10 minuter har ej tagits med i sammanställningen. Ett snittvärde för vad väntetiden innebär i kostnader användes därefter för att få en uppfattning om hur mycket väntetiderna hade kostat under de aktuella veckorna. Snittkostnaden på 16 kronor per minut erhöles av representant från Sveriges Åkeriföretag.

För att kunna besvara hur andra kunder arbetar med styrningsfrågor och vad andra aktörer i en försörjningskedja anser är viktigt för att främja ett jämnare inflöde kontaktades fyra andra företag samt SFL. Två av företagen agerade kunder i respektive försörjningskedja och två av företagen var leverantörer i respektive försörjningskedja. En första kontakt för bokning av intervju gjordes via mail där studiens syfte förklarades i korthet samt förklarades vilka ämnen som skulle beröras under intervjun. Intervjuerna genomfördes under cirka en till två timmar vardera via telefon och spelades in. SFL kontaktades för att få med transportörernas perspektiv.

Efter detta sammanställdes resultatet och analysen innan en diskussion påbörjades för att därefter lista ett antal förbättringsåtgärder som skall leda till en bättre arbetsmiljö samt ett kostnadseffektivare nyttjande av personal och anläggning på Ryaverket. För en sammanfattande modell över tillvägagångssättet se Figur 15.



Figur 15. En sammanfattande modell över tillvägagångssättet för den aktuella studien.

3.9 Reflektion av metodval

Det finns ett flertal val gällande metoden för studien som bör reflekteras närmare. Samtliga informantintervjuer och de respondentintervjuer som gjordes med ordermottagarna för respektive leverantör genomfördes via telefon till följd av geografiskt avstånd. Det hade självklart varit fördelaktigt att genomföra dessa intervjuer i person för att då utöka information insamlandet med hjälp av observationer och möjligen mer uttömmande svar.

Samtliga intervjuer genomfördes enskilda, men en gruppintervju med samtliga ordermottagare samt ett antal strategiskt uttagna transportörer hade kunnat erbjuda en extra dimension till studien. I denna studie har tolkningarna från intervjuerna med ordermottagarna kontrollerats i efterhand av intervjuobjekten, men det kan inte uteslutas att någon av respondenterna har anpassat delar av sina svar för att det ska framstå som att arbetet sker mer enligt vad som tros vara lämpligt, eller enligt vad intervjuobjektet tror att intervjuaren förväntar sig. Indikationer på att en del svar kan ha anpassats har framkommit under datainsamlandet då leverantörernas utsagor om beställningarnas innehåll till transportörerna inte alltid överensstämde med transportörernas berättelser. Syftet med intervjuerna och studien har klargjorts för att visa att avsikten med intervjuerna ej är att finna en syndabock utan att finna förslag till förbättringar för hela försörjningskedjan, inte endast för en part av försörjningskedjan. En gruppintervju med samtliga hade resulterat i att enskilda parter eventuella försköningar av svar hade reducerats, men samtidigt hade en gruppintervju reducerat möjligheten till uttömmande svar från respektive ordermottagare. Möjligtvis borde en gruppintervju genomförts efter det att beskrivningen och kartläggningen av order- och leveransprocessen var klar. En ytterligare faktor som kan ha påverkat intervjuobjektens svar är att en del transportörer och leverantörer tog kontakt med varandra när denna studie blev känd. Huruvida dessa aktörer då påverkade varandra är svårt att avgöra, men då intervjuerna rörde hur ordern tas emot och hanteras så bör det inte ha påverkat informationen som kom fram under intervju. Däremot kan leverantörernas prestation med avseende på leveranser ha påverkats då de blev medvetna om att jag kontrollerade denna, vilket leder till slutsatsen att studien kan ha påverkat utförandet hos berörda aktörer.

Som en följd av valet att endast intervju ett antal av transportörerna är beskrivningen av transportörernas del i order- och leveransprocessen inte lika överensstämmande med verkligheten som beskrivningarna för ordermottagarna. Då det annars hade rört sig om att intervju hundratals transportörer anses detta dock vara försvarbart. För leverantör B och leverantör C fanns även andra aktörer utöver ordermottagaren och transportören som kunde ha intervjuats för en förbättrad beskrivning, men i dessa fall gjordes bedömningen att då huvudansvaret fortfarande låg på ordermottagaren så var denna lämplig för intervju även gällande de aktiviteterna som ibland utfördes av olika individer.

Valet att kartlägga order- och leveransprocessen kan anses överflödigt då Borås Energi och Miljö AB endast har 1-års kontrakt med sina biobränsleleverantörer. Till följd av den historiska relationen som finns med de valda leverantörerna gjordes dock bedömningen att de tre större leverantörerna troligtvis kommer att användas även i framtiden. Det avgörande argumentet för att genomföra en beskrivning och kartläggning av order- och leveransprocessen var ändå att det även erbjuder välbehövlig information om hur Borås Energi och Miljö AB hanterar sina order samt hur det påverkar leverantörerna och deras prestation.

Det bör betonas att data gällande upphämningsplats och väntetider för transportörer endast ger en redovisning över de fem veckor som informationen samlades in. Till följd av den korta

insamlingsperioden bör detta inte generaliseras över säsongen, men det kan dock erbjuda en indikation över hur situationen ser ut. Det bör även nämnas att fredagen för vecka 13 inte visar några resultat till följd av att mottagningen var stängd då det var Långfredag. Då resultatet för dessa data ändå inte bör generaliseras ansågs detta inte vara något betydande problem. I denna studie samlades informationen in av kontrollanter för VMF och ej av mig själv, men även om den mänskliga faktorn kan ha påverkat datainsamlingen gjordes en avvägning där det bedömdes som en relativt liten faktor. Detta speciellt då VMF:s övriga datainsamling är betalningsgrundande och därmed bedöms som tillförlitliga av både Borås Energi och Miljö AB samt dess leverantörer. För väntetiderna fanns en ambition om att kunna särskilja på väntetider till följd av stort inflöde och väntetider till följd av fel i mottagningen, men då det var svårt att avgöra orsaken till väntetid har väntetiderna redovisats totalt. I optimala fall hade dessa dock kunnat redovisas var för sig. Värt att poängtera är även att snittkostnaden på 16 kronor per minut för väntetiden är lågt räknat då väntetiden egentligen påverkar fler aktörer i kedjan, såsom vid exempelvis gruppkörning då en lastare får vänta på bilarna som står i kö för avlastning. Syftet med att beräkna kostnaden för väntetiden var dock främst att få en uppfattning om omfattningen på förlusterna, vilket snittkostnaden är lämpligt för.

Tillförlitligheten i de data som erhållits från SDC:s informationssystem VIOL bör även diskuteras då det ligger till grund för en stor del av studiens resultat. Som redan konstaterat är dessa data betalningsgrundande och accepterad av både Borås Energi och Miljö AB och deras leverantörer, vilket gjort att även jag bedömt den som tillförlitlig. Under en vecka var det dock problem med att föra in uppgifterna i realtid för VMF:s kontrollanter till följd av nätverksproblem, vilket gjorde att uppgifterna för denna vecka inte togs med i studien för att reducera risken för fel i leveransfördelning och ankomsttid. Det utelämnades även en del data för veckor kring jul då inleveranserna inte följde de vanliga öppettiderna med möjlighet till leverans från måndag till fredag.

För studiens tredje frågeställning intervjuades endast två företag för att få en uppfattning om hur andra kunder arbetar med styrning av flödet samt två företag som agerar leverantörer i respektives försörjningskedja. Detta beror främst på studiens begränsade tidsramar samt att syftet med intervjuerna primärt var att få uppslag till utformningen av rekommendationer. Fler intervjuer hade dock kunnat bidra till fler idéer. Företagen som intervjuades arbetar dessutom med samma råvara som Borås Energi och Miljö AB, vilket kan ha begränsat omfånget av idéer då aktörer inom samma bransch troligen har samma perspektiv. En bedömning gjordes dock och då det finns problem som anses vara korrelerade med den specifika råvaran (se Bakgrund) ansåg jag att det var intressant att se hur andra företag hanterar denna råvarukorrelerade utmaning. I ideala fall hade dock fler företag intervjuas från olika branscher.

4 Resultat och analys

I detta kapitel presenteras resultat och analys som efterfrågats för att besvara de uppställda frågeställningarna. Kapitlet avslutas med en sammanställande analys.

4.1 Frågeställning nr 1 – Beskrivning av inflödet

4.1.1 Levererat per vecka

Från september år 2012 till och med mars år 2013 har det totalt levererats 407 030 m³s till Ryaverkets mottagning, vilket ger ett medelvärde på 18 697 m³s per vecka (se Tabell 2). Varianskoefficienten för den totala mängden uppgår dock till cirka 27 procent och visar på variation i volymen som levereras mellan veckorna. Leverantör A har det högsta medelvärdet med 5 590 m³s per vecka, följt av leverantör B och leverantör C med ett medelvärde på 3 548 m³s respektive 2 693 m³s per vecka. Borås Energi och Miljö AB (BEM) har själva ansvarat för cirka 19 procent av det levererande materialet med ett medelvärde på 3 431 m³s per vecka. Värdet på varianskoefficienten för respektive leverantör åskådliggör en variation i förhållande till medelvärdet på cirka 35 till 38 procent. Störst variation i förhållande till medelvärdet har Borås Energi och Miljö AB haft (BEM).

Tabell 2. Levererat från september år 2012 till och med mars år 2013

| Företag | Totalt | Medelvärde | Varianskoefficient |
|------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|
| Leverantör A | 128 558 m ³ s | 5590 m ³ s | 36% |
| Leverantör B | 81 613 m ³ s | 3548 m ³ s | 38% |
| Leverantör C | 64 633 m ³ s | 2693 m ³ s | 35% |
| BEM | 78 910 m ³ s | 3431 m ³ s | 47% |
| Totalt levererat | 407 030 m ³ s | 18 697 m ³ s | 27% |

4.1.2 Önskad leveransfördelning

Den önskade leveransfördelningen har genomsnittligt främjat ett något högre inflöde i början av veckan för att därefter avta mot veckans slut (se Tabell 3).

Tabell 3. Genomsnittlig önskad leveransfördelning (%) från september år 2012 till och med mars år 2013

| Veckodag | Fördelning (%) |
|----------|----------------|
| Måndag | 21,5 % |
| Tisdag | 21,5 % |
| Onsdag | 21,0 % |
| Torsdag | 20,0 % |
| Fredag | 16,0 % |
| Totalt | 100 % |

4.1.3 Leveransfördelning över veckodagarna

Totalt levererat

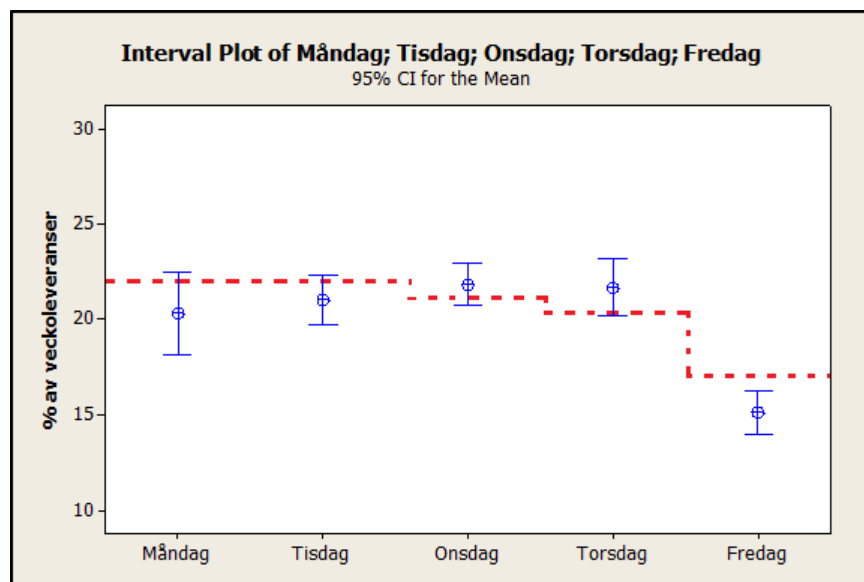
Av den totala mängden som levererats till Ryaverkets mottagning har cirka 20 procent levererats på en måndag och cirka 21 procent på en tisdag. Under onsdagar och torsdagar har cirka 22 procent respektive 22 procent av veckans leveranser anlänt, medan cirka 15 procent av volymerna har ankommit på en fredag (se Figur 16 samt Figur 17). Varianskoefficienten visar dock på en större variation i andelen som levereras på en måndag i relation till övriga veckodagar. Detta beskrivs även med hjälp av värdena på minimum och maximum som visar att leveranserna på en måndag som minst utgjort cirka 8,52 procent av veckovolymen och som mest cirka 27,16 procent av veckovolymen.

Descriptive Statistics: mån; tis; ons; tor; fred

| Variable | N | N* | Mean | StDev | CoefVar | Minimum | Maximum |
|----------|----|----|--------|-------|---------|---------|---------|
| mån | 23 | 0 | 20,33 | 5,02 | 24,68 | 8,52 | 27,16 |
| tis | 23 | 0 | 21,055 | 3,084 | 14,65 | 15,103 | 26,663 |
| ons | 23 | 0 | 21,840 | 2,662 | 12,19 | 17,395 | 29,327 |
| tor | 23 | 0 | 21,673 | 3,564 | 16,45 | 15,262 | 30,844 |
| fred | 23 | 0 | 15,105 | 2,616 | 17,32 | 10,370 | 20,888 |

Figur 16. Utdrag ur Minitab med den levererade volymen fördelat över veckodagarna i procent med bland annat medelvärde och varianskoefficient.

I Figur 17 illustreras respektive veckodags 95-procentiga konfidensintervall och medelvärde för volymandelen som har levererats samt den genomsnittligt önskade leveransfördelningen (se Tabell 3). Med hjälp av figuren åskådliggörs att en lägre andel har levererats på måndagar och fredagar samt att en högre andel har levererats på torsdagar i relation till den önskade fördelningen.



Figur 17. Konfidensintervall och medelvärde för den totala volymen fördelat över veckodagarna i procent samt den genomsnittligt önskade leveransfördelningen.

Leverantör A

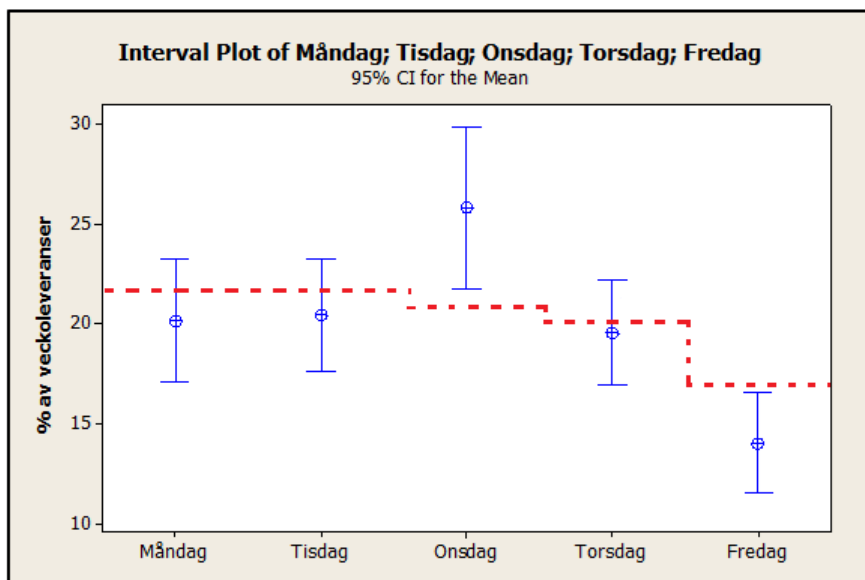
Av leverantör A:s levererade volymer till Ryaverket har cirka 20 procent levererats på en måndag och cirka 20 procent på en tisdag (se Figur 18). Störst medelvärde har onsdagen då cirka 26 procent av leverantör A:s volymer har levererats, medan torsdagen och fredagen har ett lägre medelvärde med cirka 20 procent respektive 14 procent av leverantör A:s volymer. Värdena på standardavvikelsen och varianskoefficienten åskådliggör dock att det finns stora variationer gällande fördelningen, vilket även beskrivs med hjälp av minimumkolumnen i Figur 18 som visar att måndag, torsdag och fredag vid olika tillfällen har utgjort 0 procent av veckovolymen.

Descriptive Statistics: Måndag; Tisdag; Onsdag; Torsdag; Fredag

| Variable | N | N* | Mean | StDev | CoefVar | Minimum | Maximum |
|----------|----|----|-------|-------|---------|---------|---------|
| Måndag | 23 | 0 | 20,17 | 7,13 | 35,33 | 0,00 | 31,65 |
| Tisdag | 23 | 0 | 20,45 | 6,51 | 31,85 | 5,41 | 39,71 |
| Onsdag | 23 | 0 | 25,79 | 9,42 | 36,52 | 14,60 | 60,29 |
| Torsdag | 23 | 0 | 19,55 | 6,02 | 30,78 | 0,00 | 26,80 |
| Fredag | 23 | 0 | 14,05 | 5,78 | 41,18 | 0,00 | 25,28 |

Figur 18. Utdrag ur Minitab med den levererade volymen för leverantör A fördelad över veckodagarna i procent med bland annat medelvärde och varianskoefficient.

I Figur 19 illustreras respektive veckodags 95-procentiga konfidensintervall och medelvärde för volymandelen som har levererats av leverantör A samt den genomsnittligt önskade leveransfördelningen (se Tabell 3). Med hjälp av figuren åskådliggörs att en markant högre volymandel har levererats på onsdagarna samt att en något lägre andel har levererats på fredagarna i relation till den önskade fördelningen.



Figur 19. Konfidensintervall och medelvärde för leverantör A:s levererade volymer fördelat över veckodagarna i procent samt den genomsnittligt önskade leveransfördelningen.

Leverantör B

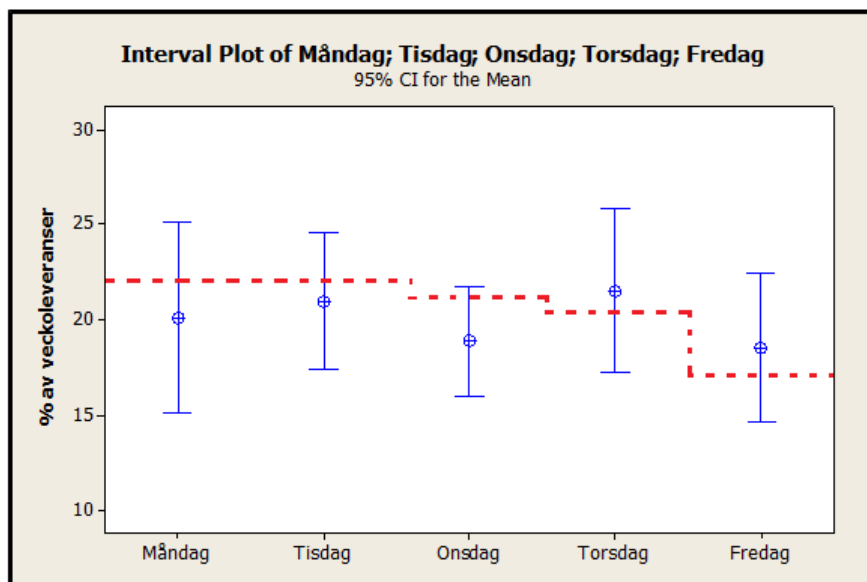
Av den totala mängden som levererats från leverantör B till Ryaverkets mottagning har cirka 20 procent levererats på en måndag och cirka 21 procent på en tisdag. Under onsdagar och torsdagar har cirka 19 procent respektive 22 procent av veckans volymer levererats, medan cirka 19 procent av volymerna har ankommit på en fredag (se Figur 20 samt Figur 21). Värdena på standardavvikelsen och varianskoefficienten visar dock på en stor variation i andelen som levererats under respektive veckodag med måndagen som veckodagen med störst fluktuationer. Detta beskrivs även med hjälp av minimumkolumnen i Figur 20 som visar att måndag, tisdag och torsdag vid olika tillfällen har utgjort 0 procent av veckovolymen.

Descriptive Statistics: Måndag; Tisdag; Onsdag; Torsdag; Fredag

| Variable | N | N* | Mean | StDev | CoefVar | Minimum | Maximum |
|----------|----|----|-------|-------|---------|---------|---------|
| Måndag | 23 | 0 | 20,09 | 11,49 | 57,18 | 0,00 | 37,90 |
| Tisdag | 23 | 0 | 20,97 | 8,18 | 39,01 | 0,00 | 40,38 |
| Onsdag | 23 | 0 | 18,88 | 6,61 | 35,02 | 8,97 | 37,58 |
| Torsdag | 23 | 0 | 21,51 | 9,90 | 46,04 | 0,00 | 49,88 |
| Fredag | 23 | 0 | 18,55 | 8,89 | 47,93 | 4,73 | 37,07 |

Figur 20. Utdrag ur Minitab med den levererade volymen för leverantör B fördelad över veckodagarna i procent med bland annat medelvärde och varianskoefficient.

I Figur 21 illustreras respektive veckodags 95-procentiga konfidensintervall och medelvärde för volymandelen som har levererats av leverantör B samt den genomsnittligt önskade leveransfördelningen (se Tabell 3). Med hjälp av figuren åskådliggörs de stora fluktuationerna i leveransandelen för respektive veckodag.



Figur 21. Konfidensintervall och medelvärde för leverantör B:s levererade volymer fördelat över veckodagarna i procent samt den genomsnittligt önskade leveransfördelningen.

Leverantör C

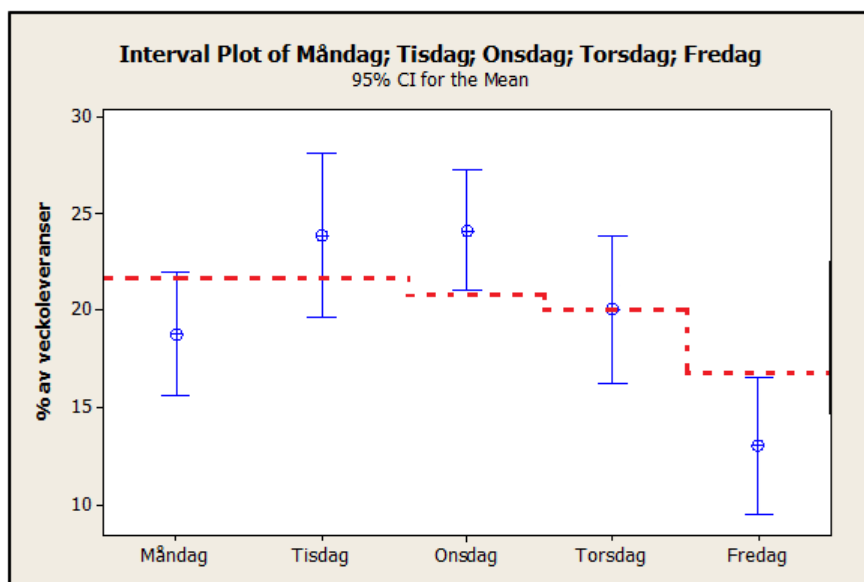
Av leverantör C:s levererade volymer mellan september år 2012 till och med mars år 2013 har cirka 19 procent levererats på en måndag och cirka 24 procent på en tisdag (se Figur 22). Något större medelvärde har onsdagen då drygt 24 procent av leverantör C:s volymer har levererats, medan torsdagen och fredagen har lägre medelvärden med cirka 20 procent respektive 13 procent av leverantör C:s volymer. Värdena på standardavvikelsen och varianskoefficienten visar dock på en stor variation i andelen som levererats under respektive veckodag med fredagen som veckodagen med störst fluktuationer. Variationerna beskrivs även med hjälp av minimumkolumnen i Figur 22 som visar att måndag, torsdag och fredag vid olika tillfällen har utgjort 0 procent av veckovolymen.

Descriptive Statistics: Måndag; Tisdag; Onsdag; Torsdag; Fredag

| Variable | N | N* | Mean | StDev | CoefVar | Minimum | Maximum |
|----------|----|----|-------|-------|---------|---------|---------|
| Måndag | 24 | 0 | 18,82 | 7,54 | 40,07 | 0,00 | 29,76 |
| Tisdag | 24 | 0 | 23,90 | 10,05 | 42,07 | 11,49 | 54,37 |
| Onsdag | 24 | 0 | 24,15 | 7,44 | 30,80 | 11,61 | 45,72 |
| Torsdag | 24 | 0 | 20,08 | 9,08 | 45,21 | 0,00 | 53,00 |
| Fredag | 24 | 0 | 13,06 | 8,27 | 63,31 | 0,00 | 29,70 |

Figur 22. Utdrag ur Minitab med den levererade volymen för leverantör C fördelad över veckodagarna i procent med bland annat medelvärde och varianskoefficient.

I Figur 23 illustreras respektive veckodags 95-procentiga konfidensintervall och medelvärde för andelen som har levererats av leverantör C samt den genomsnittligt önskade leveransfördelningen (se Tabell 3). Med hjälp av figuren åskådliggörs att en markant högre volymandel har levererats på onsdagarna samt att en lägre andel har levererats på måndagar och fredagar i relation till den önskade fördelningen



Figur 23. Konfidensintervall och medelvärde för leverantör C:s levererade volymer fördelat över veckodagarna i procent samt den genomsnittliga önskade leveransfördelningen.

Borås Energi och Miljö AB

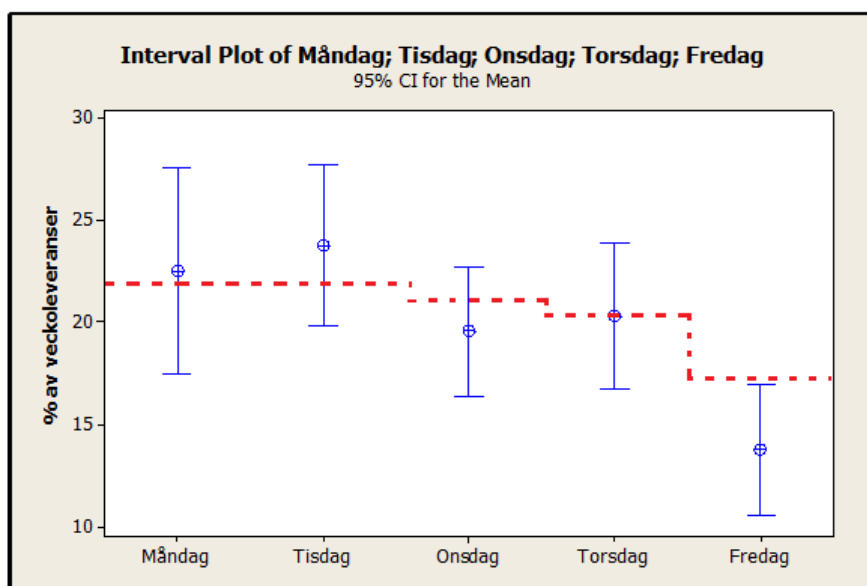
Av den totala mängden som Borås Energi och Miljö AB har anskaffat själv till Ryaverkets mottagning har cirka 23 procent levererats på en måndag och cirka 24 procent på en tisdag. Under onsdagar och torsdagar har cirka 20 procent respektive 20 procent av veckans volymer anlant, medan cirka 14 procent av volymerna har ankommit på en fredag (se Figur 24 samt Figur 25). Värdena på standardavvikelsen och varianskoefficienten visar på stora variationer i andelen som levererats under respektive veckodag, vilket även beskrivs med hjälp av minimumkolumnen i Figur 24 som visar att torsdag och fredag vid olika tillfällen har utgjort 0 procent av veckovolymen.

Descriptive Statistics: Måndag; Tisdag; Onsdag; Torsdag; Fredag

| Variable | N | N* | Mean | StDev | CoefVar | Minimum | Maximum |
|----------|----|----|-------|-------|---------|---------|---------|
| Måndag | 23 | 0 | 22,53 | 11,69 | 51,89 | 7,23 | 50,78 |
| Tisdag | 23 | 0 | 23,77 | 9,08 | 38,20 | 11,88 | 54,07 |
| Onsdag | 23 | 0 | 19,59 | 7,37 | 37,64 | 3,77 | 36,31 |
| Torsdag | 23 | 0 | 20,32 | 8,30 | 40,87 | 0,00 | 35,81 |
| Fredag | 23 | 0 | 13,79 | 7,35 | 53,31 | 0,00 | 27,64 |

Figur 24. Utdrag ur Minitab med den levererade volymen från Borås Energi och Miljö AB fördelat över veckodagarna i procent med bland annat medelvärde och varianskoefficient.

I Figur 25 illustreras respektive veckodags 95-procentiga konfidensintervall och medelvärde för volymandelen som har levererats av Borås Energi och Miljö AB samt den genomsnittligt önskade leveransfördelningen (se Tabell 3). Med hjälp av figuren åskådliggörs de stora fluktuationerna i leveransandelen för veckodagarna samt en lägre leveransandel på fredagarna i relation till den önskade fördelningen.

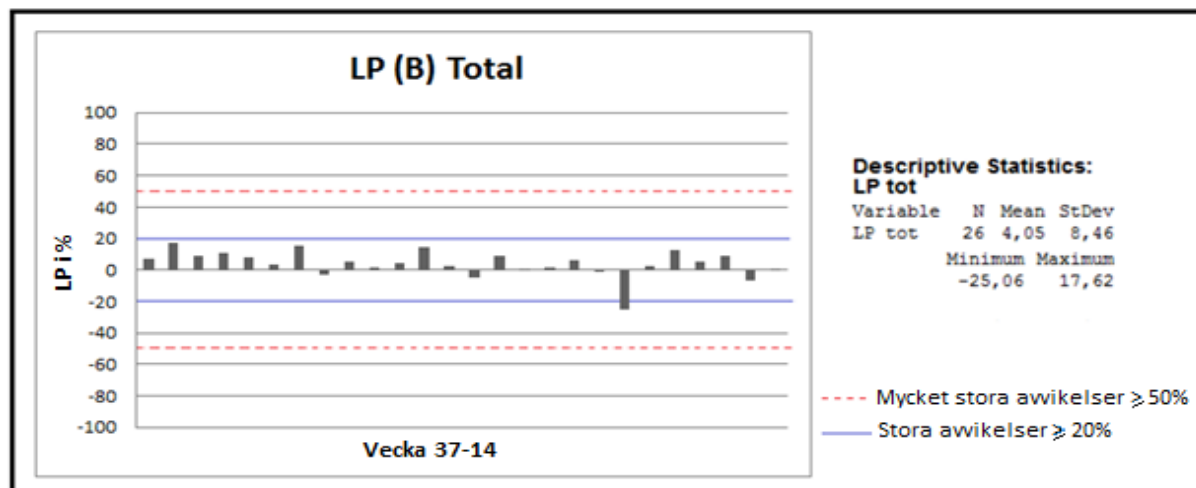


Figur 25. Konfidensintervall och medelvärde för Borås Energi och Miljö AB:s levererade volymer fördelat över veckodagarna i procent samt den genomsnittliga önskade leveransfördelningen.

4.1.4 Leveransprecisionen på veckonivå LP(B)

Totalt levererat

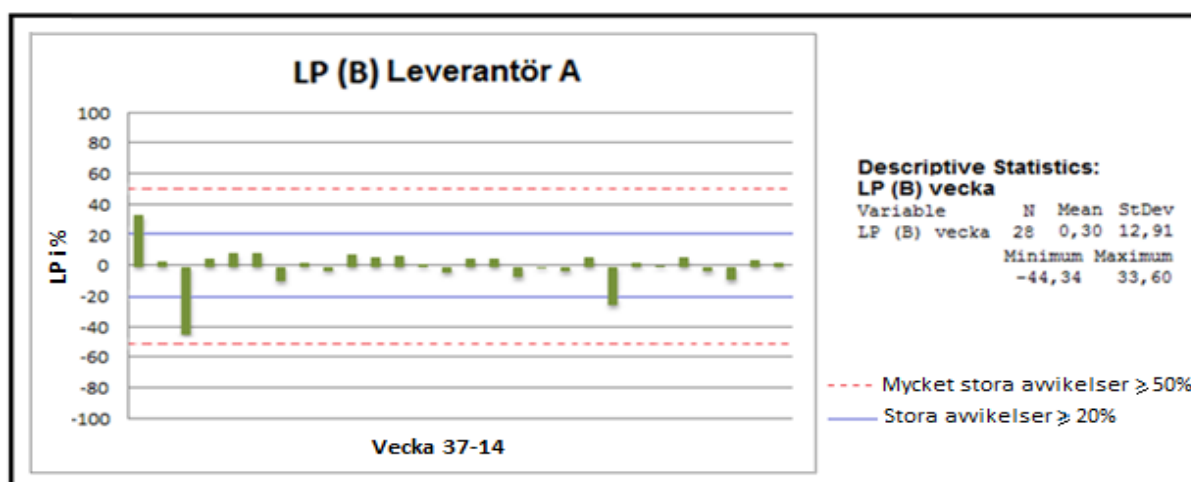
Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten, $LP(B)$, kan utläsas ur Figur 26 för den totala volymen under den aktuella perioden från september år 2012 till och med mars år 2013. Medelvärde ger en leveransprecision på cirka 4,05 procent, men standardavvikelsen tyder på variation. Dock har endast en av 26 veckor haft en leveransprecision som överskridit 20 procentgränsen och därmed räknats som en stor avvikelse.



Figur 26. Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för den totala volymen med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde.

Leverantör A

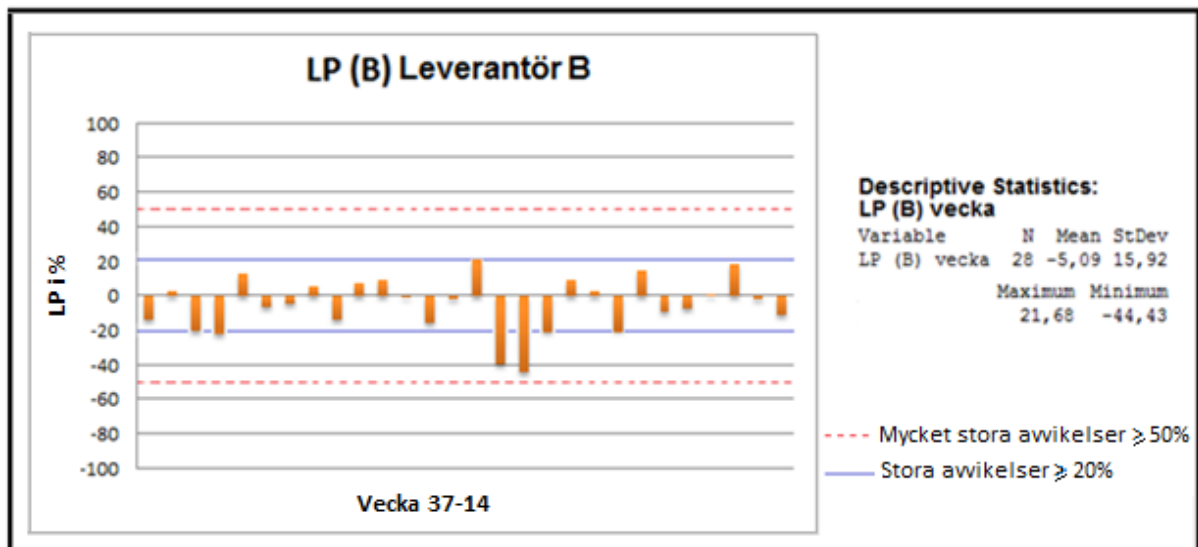
I Figur 27 illustreras leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leverantör A:s leveranser. Medelvärde ger en leveransprecision på cirka 0,30 procent och vid tre av 28 tillfällen har leveransprecisionen överskridit 20 procentgränsen och därmed räknats som stora avvikelser.



Figur 27. Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leverantör A med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde.

Leverantör B

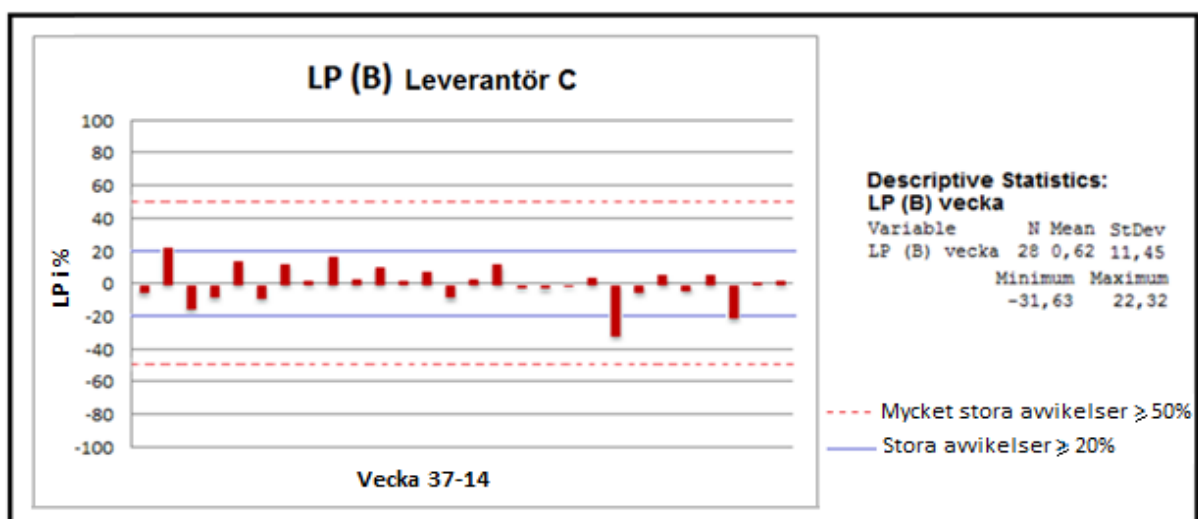
Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leverantör B:s leveranser kan utläsas ur Figur 28 i vilken även medelvärdet på cirka -5,09 procent framgår. *Sju av de totalt 28 veckorna* har haft en leveransprecision som överskridit 20-procentgränsen och därmed räknats som stora avvikelser. Värdet på standardavvikelsen tyder även på *stora variationer* i leveransprecisionen.



Figur 28. Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leverantör B med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde.

Leverantör C

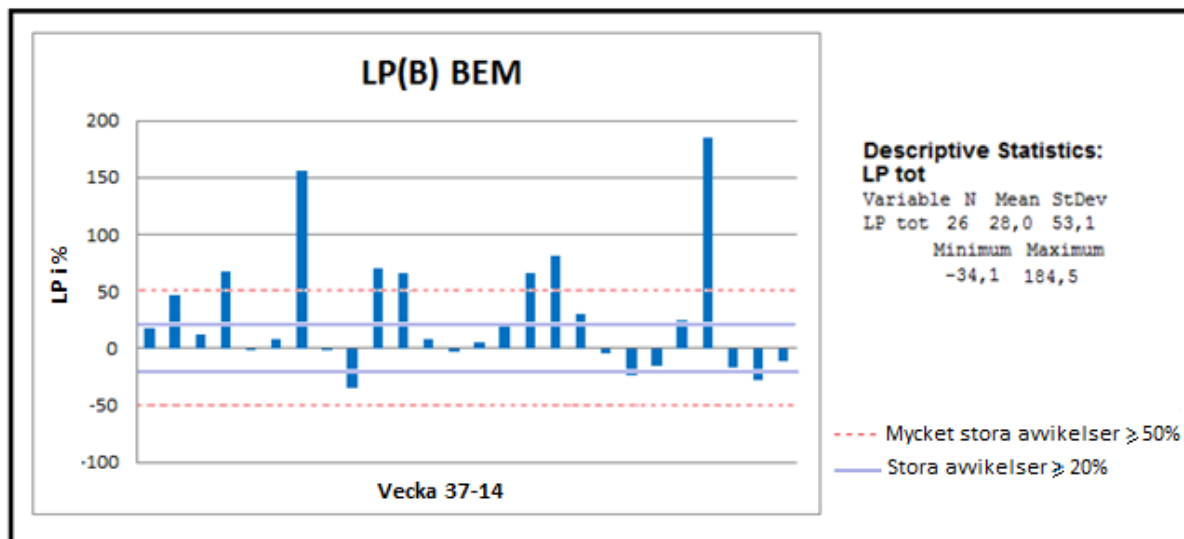
I Figur 29 illustreras leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leverantör C:s leveranser. Medelvärdet ger en leveransprecision på cirka 0,62 procent och vid *tre av 28 tillfällen* har leveransprecisionen överskridit 20 procentgränsen och därmed räknats som stora avvikelser.



Figur 29. Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leverantör C med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde.

Borås Energi och Miljö AB

Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leveranser från Borås Energi och Miljö AB kan utläsas ur Figur 30 i vilken även medelvärdet på cirka 28 procent framgår. Sex av de totalt 26 veckorna har haft en leveransprecision mellan 20 och 50-procentgränsen och därmed räknats som stora avvikelser, medan sju av veckorna har haft en leveransprecision som överskridit 50-procentgränsen och därmed räknats som mycket stora avvikelser. Värdet på standardavvikelsen tyder även på stora variationer i leveransprecision.



Figur 30. Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för leveranser från Borås Energi och Miljö AB med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde.

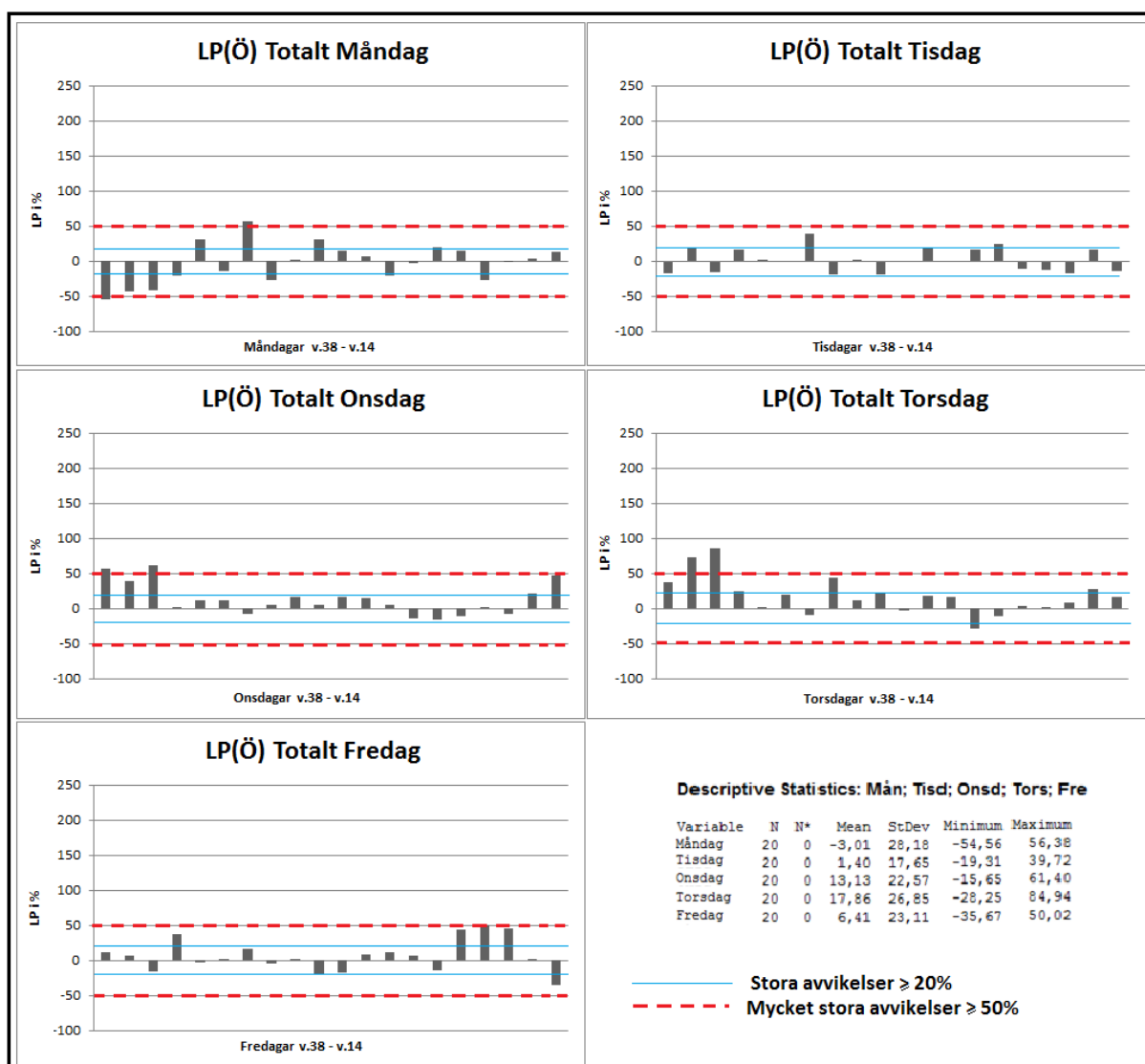
4.1.5 Leveransprecision på dagsnivå LP(Ö)

Totalt levererat

Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för den totala volymen kan utläsas ur Figur 31. Medelvärdet för måndagarnas leveranser ger en leveransprecision på cirka -3 procent och vid nio av 20 tillfällen har avvikelserna varit stora (se även Tabell 4). Vid två tillfällen har avvikelserna överskridit 50-procentgränsen och därmed räknats som mycket stora avvikelser. Tisdagens leveranser ger ett medelvärde för leveransprecisionen på cirka 1,40 procent och vid fyra tillfällen har avvikelser över 20-procentgränsen skett på en tisdag. Onsdagens och torsdagens leveranser har betydligt högre medelvärden för leveransprecisionen med cirka 13,13 procent för onsdagen samt cirka 17,86 procent för torsdagens leveranser. Avvikelser som överskridit 50-procentgränsen har skett två gånger under en onsdag samt två gånger under en torsdag. Fredagarnas leveranser ger ett medelvärde för leveransprecisionen på cirka 6,41 procent och vid fem tillfällen har avvikelser mellan 20- och 50-procentgränsen skett på en fredag. Vid ett tillfälle har leveransprecisionen överskridit 50-procentgränsen på en fredag. *Totalt har leveransprecisionen överskridit 20 procentgränsen vid 33 av 100 tillfällen varav det vid 7 tillfällen har överskridit 50 procentgränsen. Resultatet visar även att avvikelserna främst skett på måndagar.*

Tabell 4. Det totala antalet stora och mycket stora avvikelser från september år 2012 till och med mars år 2013 fördelade över veckodagarna

| Veckodag | Stora avvikelser (20 % ≤ x ≤ 50 %) | Mycket stora avvikelser (x ≥ 50 %) |
|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Måndag | 9 | 2 |
| Tisdag | 4 | 0 |
| Onsdag | 3 | 2 |
| Torsdag | 5 | 2 |
| Fredag | 5 | 1 |
| TOTALT | 26 | 7 |



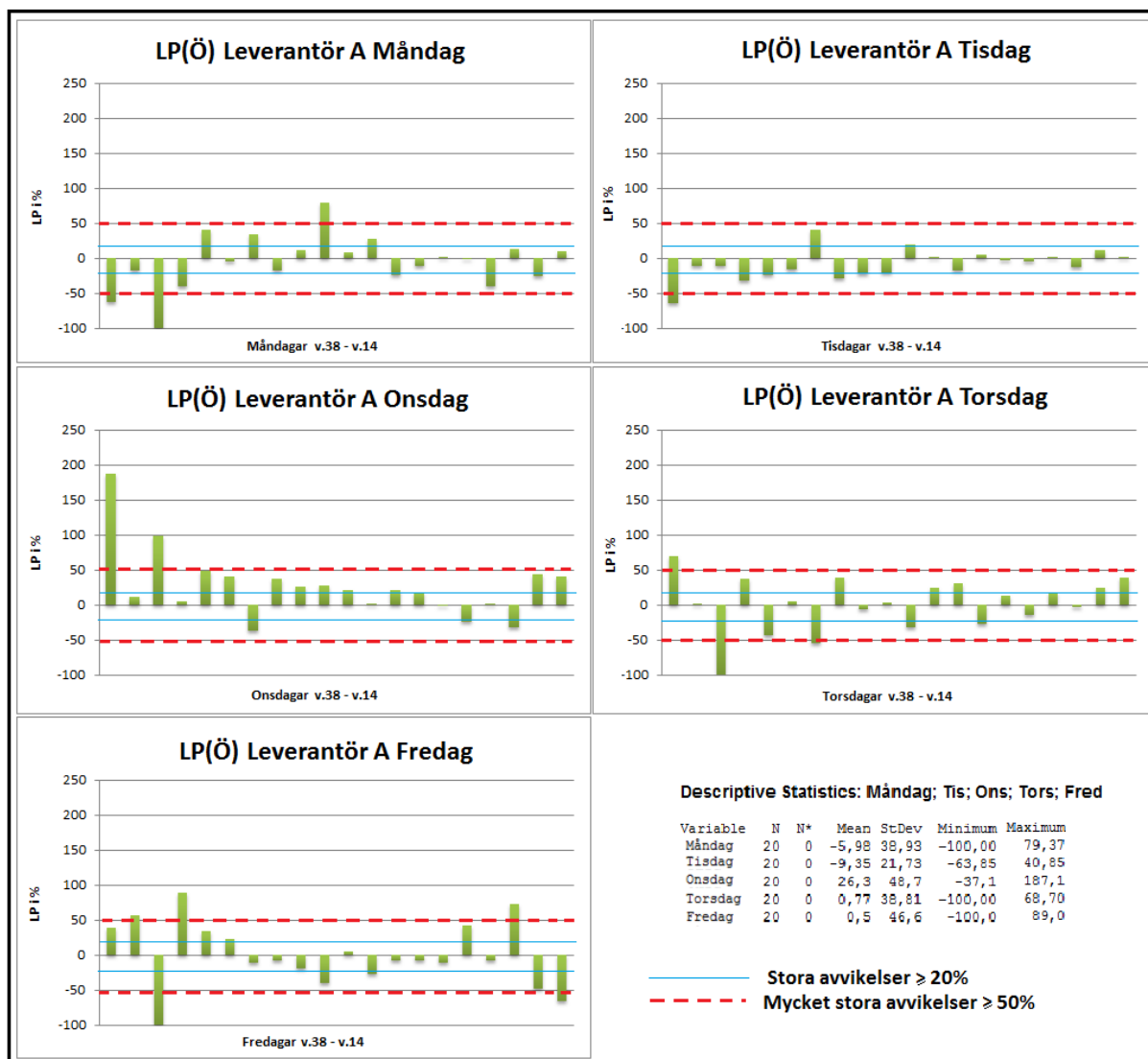
Figur 31. Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för den totala volymen med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde.

Leverantör A

Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för leverantör A:s leveranser kan utläsas ur Figur 32. Medelvärde för måndagarnas leveranser ger en leveransprecision på cirka -5,98 procent och vid sju av 20 tillfällen har avvikelserna varit stora (se Tabell 5). Vid tre tillfällen har avvikelserna överskridit 50-procentgränsen och därmed räknats som mycket stora avvikelser. Tisdagens leveranser ger ett medelvärde för leveransprecisionen på cirka -9,35 procent och vid sju tillfällen har avvikelser över 20-procentgränsen skett på en tisdag. Vid ett tillfälle har leveransprecisionen överskridit 50-procentgränsen på en tisdag. Onsdagens leveranser har ett betydligt högre medelvärde för leveransprecisionen med cirka 26,30 procent. Avvikelser mellan 20- och 50-procentgränsen har skett 12 gånger under en onsdag. Vid två tillfällen har avvikelserna överskridit 50-procentgränsen. Torsdagens och fredagens leveranser visar ett medelvärde för leveransprecisionen på cirka 0,77 procent samt cirka 0,50 procent. Vid fem tillfällen har avvikelserna överskridit 50-procentgränsen på en fredag. *Totalt har leveransprecisionen överskridit 20 procentgränsen vid 56 av 100 tillfällen varav det vid 14 tillfällen har överskridit 50 procentgränsen.*

Tabell 5. Antalet stora och mycket stora avvikelser från september år 2012 till och med mars år 2013 fördelade över veckodagarna för leverantör A:s leveranser.

| Veckodag | Stora avvikelser (20 % ≤ x ≤ 50 %) | Mycket stora avvikelser (x ≥ 50 %) |
|----------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Måndag | 7 | 3 |
| Tisdag | 7 | 1 |
| Onsdag | 12 | 2 |
| Torsdag | 9 | 3 |
| Fredag | 7 | 5 |
| TOTALT | 42 | 14 |



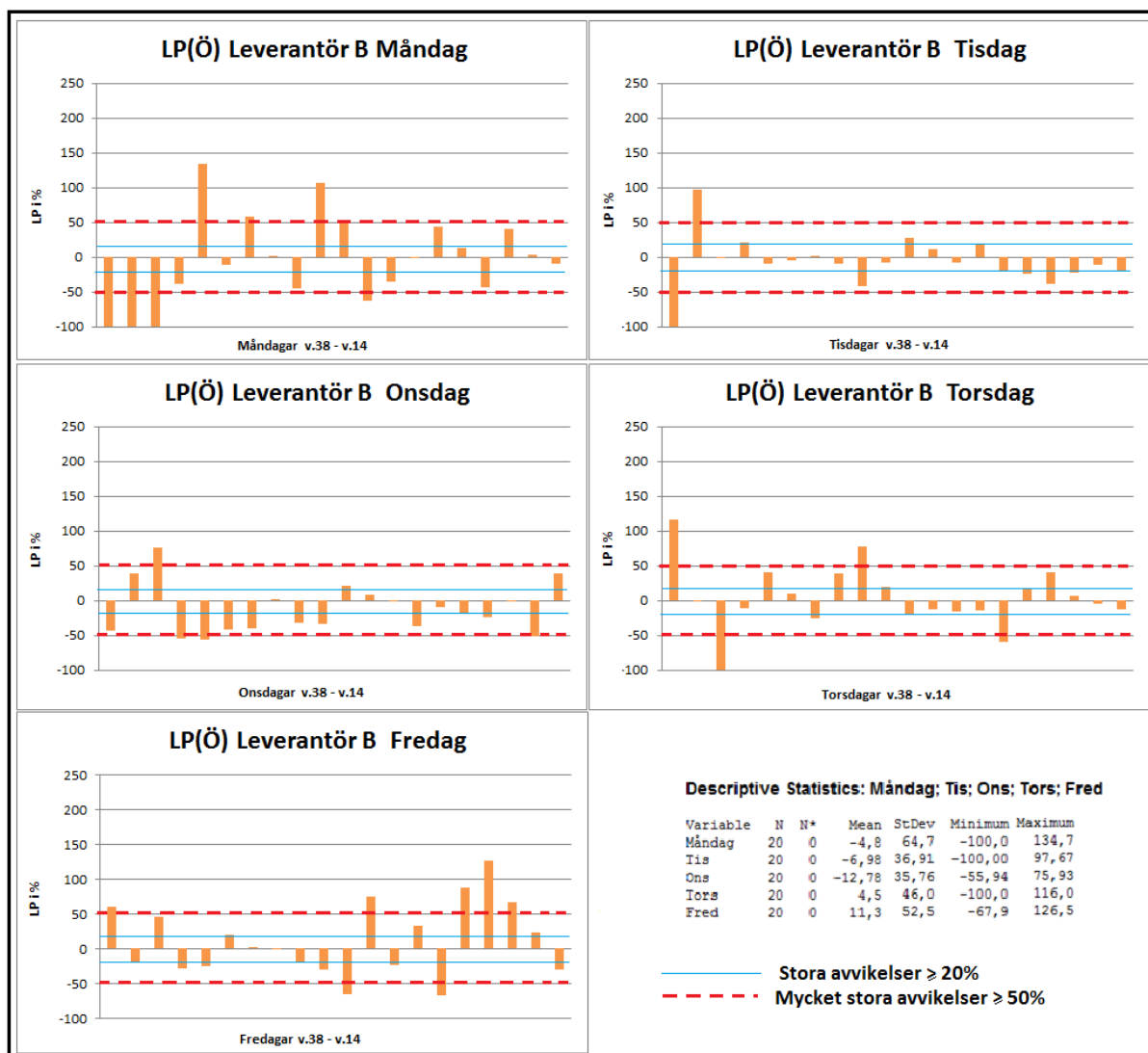
Figur 32. Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för leverantör A:s leveranser med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde.

Leverantör B

Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för leverantör B:s leveranser kan utläsas ur Figur 33. Medelvärdet för måndagarnas leveranser ger en leveransprecision på cirka -4,80 procent och vid sju av 20 tillfällen har avvikelserna varit stora. Vid sju tillfällen har avvikelserna överskridit 50-procentgränsen och därmed räknats som mycket stora avvikelser (se Tabell 6). Tisdagens leveranser ger ett medelvärde för leveransprecisionen på -6,98 procent och vid sju tillfällen har stora avvikelser skett på en tisdag. Vid två tillfällen har leveransprecisionen överskridit 50-procentgränsen på en tisdag. Onsdagens leveranser har ett medelvärde på cirka -12,78 procent för leveransprecisionen. Avvikelser mellan 20- och 50-procentgränsen har skett 10 gånger under en onsdag. Vid fyra tillfällen har avvikelserna överskridit 50-procentgränsen. Torsdagens och fredagens leveranser visar ett medelvärde för leveransprecisionen på cirka 4,50 procent samt 11,30 procent. Vid sju tillfällen har avvikelserna överskridit 50-procentgränsen på en fredag. *Totalt har leveransprecisionen överskridit 20 procentgränsen vid 63 av 100 tillfällen varav det vid 24 tillfällen har överskridit 50 procentgränsen.*

Tabell 6. Antalet stora och mycket stora avvikelser från september år 2012 till och med mars år 2013 fördelade över veckodagarna för leverantör B:s leveranser.

| Veckodag | Stora avvikelser ($20\% \leq x \leq 50\%$) | Mycket stora avvikelser ($x \geq 50\%$) |
|----------|---|--|
| Måndag | 7 | 7 |
| Tisdag | 7 | 2 |
| Onsdag | 10 | 4 |
| Torsdag | 5 | 4 |
| Fredag | 10 | 7 |
| TOTALT | 39 | 24 |



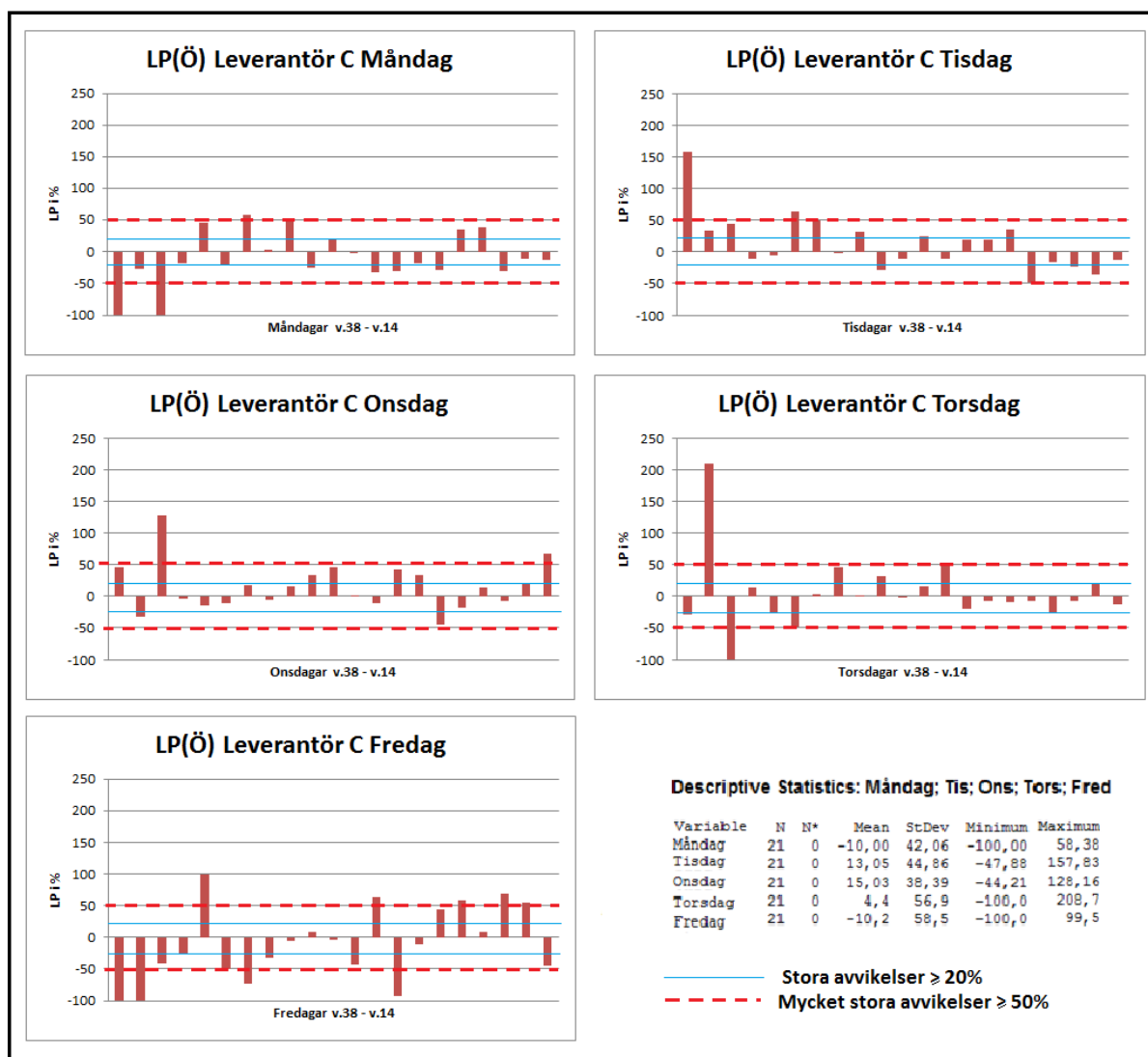
Figur 33. Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för leverantör B med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde.

Leverantör C

Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för leverantör C:s leveranser kan utläsas ur Figur 34. Medelvärde för måndagarnas leveranser ger en leveransprecision på cirka -10,00 procent och vid 11 av 20 tillfällen har avvikelserna varit stora (se även Tabell 7). Vid tre tillfällen har avvikelser förekommit som överskridit 50-procentgränsen och därmed räknats som mycket stora avvikelser. Tisdagen och onsdagens leveranser visar betydligt högre medelvärde för leveransprecisionen med cirka 13,05 procent för tisdagens leveranser samt cirka 15,03 procent för onsdagens leveranser. Medelvärde för torsdagarnas leveranser ger en leveransprecision på cirka 4,40 procent och fredagens leveranser visar ett medelvärde för leveransprecisionen på cirka -10,20 procent. Vid nio tillfällen har avvikelser överskridit 50-procentgränsen på en fredag. Standardavvikelsen och minimum- samt maximumvärdena visar på en stor spridning i leveransprecisionen då exempelvis torsdagen som lägst haft en leveransprecision på -100 procent och som högst på cirka 208,7 procent. *Totalt har leveransprecisionen överskridit 20 procentgränsen vid 60 av 100 tillfällen varav det vid 17 tillfällen har överskridit 50 procentgränsen.*

Tabell 7. Antalet stora och mycket stora avvikelser från september år 2012 till och med mars år 2013 fördelade över veckodagarna för leverantör C:s leveranser.

| Veckodag | Stora avvikelser (20 % ≤ x ≤ 50 %) | Mycket stora avvikelser (x ≥ 50 %) |
|----------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Måndag | 11 | 3 |
| Tisdag | 10 | 1 |
| Onsdag | 7 | 2 |
| Torsdag | 8 | 2 |
| Fredag | 7 | 9 |
| TOTALT | 43 | 17 |



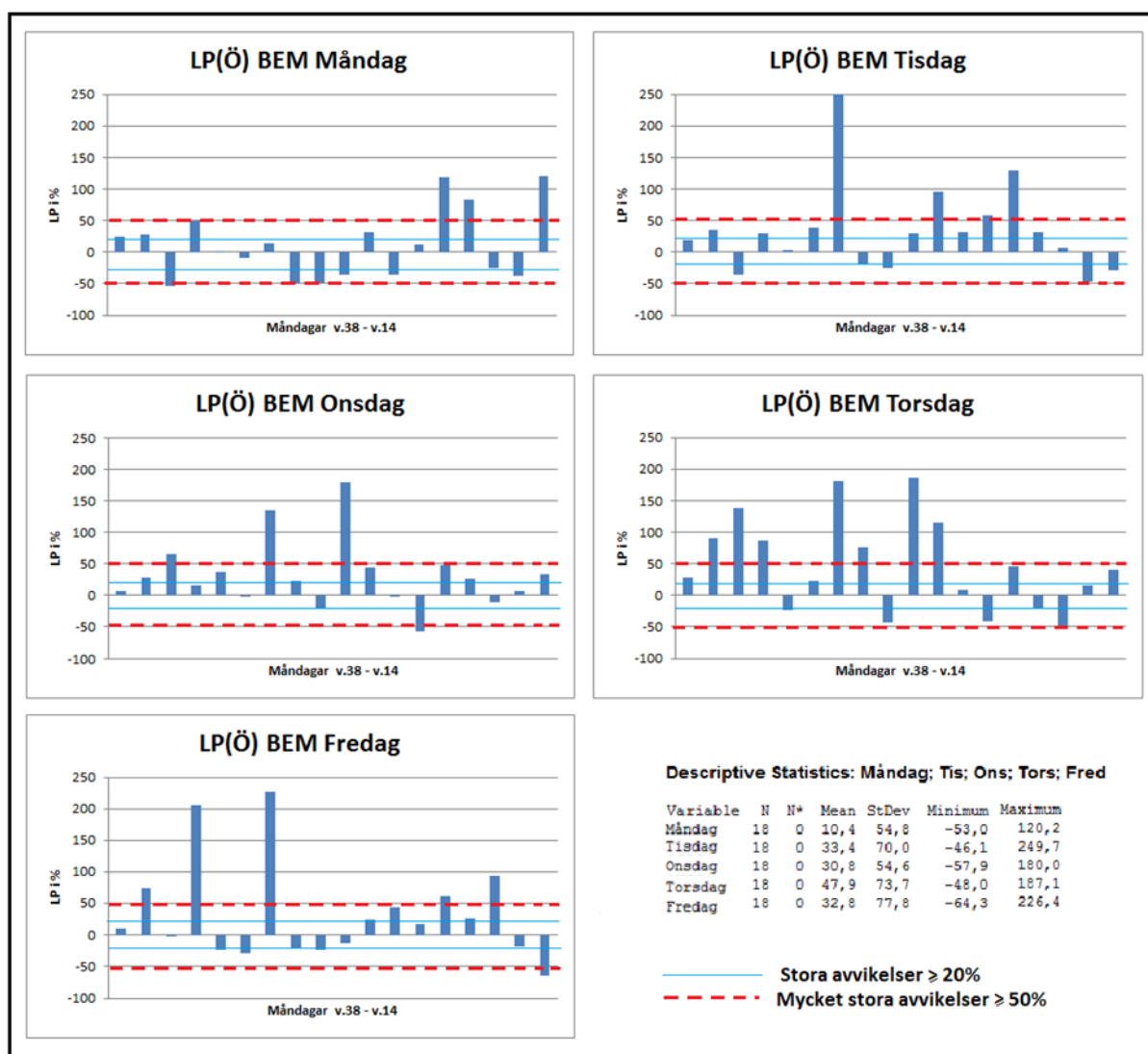
Figur 34. Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för leverantör C:s leveranser med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde.

Borås Energi och Miljö AB

Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för volymer levererat av Borås Energi och Miljö AB (BEM) kan utläsas ur Figur 35. Medelvärdet för måndagarnas leveranser ger en leveransprecision på cirka 10,4 procent och vid 10 av 18 tillfällen har avvikelserna varit stora (se även Tabell 8). Vid fyra tillfällen har avvikelser förekommit som överskridit 50-procentgränsen och därmed räknats som mycket stora avvikelser. Tisdagen och onsdagens leveranser visar betydligt högre medelvärde för leveransprecisionen med cirka 33,40 procent för tisdagens leveranser samt cirka 30,80 procent för onsdagens leveranser. Torsdagens leveranser har det högsta medelvärdet för leveransprecisionen på cirka 47,90 procent och fredagens leveranser ger en leveransprecision på cirka 32,80 procent. Vid sex tillfällen har avvikelser överskridit 50-procentgränsen på en fredag. Totalt har leveransprecisionen överskridit 20 procentgränsen vid 70 av 100 tillfällen varav det vid 25 tillfällen har överskridit 50 procentgränsen.

Tabell 8. Antalet stora och mycket stora avvikelser från september år 2012 till och med mars år 2013 fördelade över veckodagarna för leveranser av Borås Energi och Miljö AB.

| Veckodag | Stora avvikelser ($20 \% \leq x \leq 50 \%$) | Mycket stora avvikelser ($x \geq 50 \%$) |
|---------------|---|---|
| Måndag | 10 | 4 |
| Tisdag | 11 | 4 |
| Onsdag | 8 | 4 |
| Torsdag | 9 | 7 |
| Fredag | 7 | 6 |
| TOTALT | 45 | 25 |



Figur 35. Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för volymer levererat av Borås Energi och Miljö AB med gränsen för stora och mycket stora avvikelser markerade. Utdrag från Minitab visar bland annat medelvärde samt maximum- och minimumvärde.

4.1.6 Ankomsttider för leverans

Totalt levererat

I Tabell 9 visas den procentuella ankomstfördelningen mellan arbetsveckans olika timmar, det vill säga mellan klockan sex på morgonen och klockan tio på kvällen, från och med september år 2012 till och med mars år 2013 för det totala antalet leveranser till Ryaverket. Den större delen av leveranserna har skett fram till och med klockan 16.00 då cirka 83 procent av dagens leveranser har ankommit under 60 procent av öppettiden. Leveranserna har därefter avtagit kraftigt då exempelvis endast cirka 4 procent av leveranserna har ankommit mellan klockan 20.01 och 22.00, vilket kan sättas i relation till att cirka 18 procent av leveranserna har ankommit mellan klockan 10.01 och 12.00. För ankomstfördelningen för respektive veckodag se Tabell 27 i Bilaga 7. I Tabell 27 åskådliggörs en något lägre leveransandel under måndagens första timmar samt en något högre andel leveranser efter klockan 16.00. Tabell 27 bekräftar dock det som konstaterats med hjälp av Tabell 9, det vill säga att den större delen av leveranserna har skett fram till och med klockan 16.00.

Tabell 9. Avrundad ankomstfördelning under mottagningens öppettider för det totala antalet leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013

| Klockslagsintervall | Fördelning (%) |
|----------------------------|-----------------------|
| 06.00-08.00 | 15 |
| 08.01-10.00 | 17 |
| 10.01-12.00 | 18 |
| 12.01-14.00 | 18 |
| 14.01-16.00 | 15 |
| 16.01-18.00 | 8 |
| 18.01-20.00 | 6 |
| 20.01-22.00 | 4 |

Leverantör A

I Tabell 10 visas den procentuella ankomstfördelningen mellan arbetsveckans olika timmar, det vill säga mellan klockan sex på morgonen och klockan tio på kvällen, för leverantör A:s leveranser till Ryaverket. Den större delen av leveranserna har skett fram till och med klockan 16.00 då cirka 76 procent av dagens leveranser har ankommit under 60 procent av öppettiden. Leveranserna har därefter avtagit så att fem procent av leveranserna har ankommit mellan klockan 20.01 och 22.00. I Tabell 28 i Bilaga 7 åskådliggörs en något lägre leveransandel under måndagens första timmar, men även en högre leveransandel efter klockan 16.00 jämfört med ankomstfördelningen för det totala antalet leveranser till Ryaverket (se Tabell 27 i Bilaga 7).

Tabell 10. Avrundad ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör A:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013

| Klockslagsintervall | Fördelning (%) |
|----------------------------|-----------------------|
| 06.00-08.00 | 18 |
| 08.01-10.00 | 17 |
| 10.01-12.00 | 15 |
| 12.01-14.00 | 14 |
| 14.01-16.00 | 12 |
| 16.01-18.00 | 9 |
| 18.01-20.00 | 9 |
| 20.01-22.00 | 5 |

Leverantör B

I Tabell 11 visas den procentuella ankomstfördelningen mellan arbetsveckans olika timmar, det vill säga mellan klockan sex på morgonen och klockan tio på kvällen, för leverantör B:s leveranser till Ryaverket. Den större delen av leveranserna har skett fram till och med klockan 16.00 då cirka 80 procent av dagens leveranser har ankommit under 60 procent av öppettiden. I Tabell 29 i Bilaga 7 åskådliggörs även en lägre leveransandel under måndagens och torsdagens första timmar i relation till övriga veckodagar.

Tabell 11. Avrundad ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör B:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013

| Klockslagsintervall | Fördelning (%) |
|---------------------|----------------|
| 06.00-08.00 | 13 |
| 08.01-10.00 | 18 |
| 10.01-12.00 | 16 |
| 12.01-14.00 | 18 |
| 14.01-16.00 | 15 |
| 16.01-18.00 | 9 |
| 18.01-20.00 | 6 |
| 20.01-22.00 | 6 |

Leverantör C

I Tabell 12 visas den procentuella ankomstfördelningen mellan arbetsveckans olika timmar, det vill säga mellan klockan sex på morgonen och klockan tio på kvällen, för leverantör C:s leveranser till Ryaverket. Den större delen av leveranserna har skett fram till och med klockan 16.00 då cirka 83 procent av dagens leveranser har ankommit under 60 procent av öppettiden. Efter klockan 16.00 minskar leveransandelen kraftigt, vilket exemplifieras med att cirka 8 procent av leveranserna har ankommit mellan klockan 16.01 och klockan 18.00 jämfört med att 16 procent av leveranserna har ankommit mellan klockan 14.01 och klockan 16.00. Denna skillnad kan även ses i Tabell 30 i Bilaga 7 där ankomstfördelningen illustreras för respektive veckodag.

Tabell 12. Avrundad ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör C:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013

| Klockslagsintervall | Fördelning (%) |
|---------------------|----------------|
| 06.00-08.00 | 15 |
| 08.01-10.00 | 16 |
| 10.01-12.00 | 18 |
| 12.01-14.00 | 18 |
| 14.01-16.00 | 16 |
| 16.01-18.00 | 8 |
| 18.01-20.00 | 5 |
| 20.01-22.00 | 3 |

Borås Energi och Miljö AB

I Tabell 13 visas den procentuella ankomstfördelningen mellan arbetsveckans olika timmar, det vill säga mellan klockan sex på morgonen och klockan tio på kvällen, för Borås Energi och Miljö AB:s leveranser till Ryaverket. Den större delen av leveranserna har skett fram till och med klockan 16.00 då cirka 89 procent av dagens leveranser har ankommit under 60 procent av den tillgängliga öppettiden. I Tabell 31 i Bilaga 7 visas även att hela 90 procent av tisdagens leveranser har ankommit innan klockan 16.00. Efter klockan 16.00 minskar leveransandelen kraftigt, vilket kan exemplifieras med att 5 procent av tisdagens leveranser har ankommit mellan

klockan 16.01 och klockan 18.00 jämfört med att 20 procent av leveranserna har ankommit mellan klockan 14.01 och klockan 16.00.

Tabell 13. Ankomstfördelning under mottagningens öppettider för Borås Energi och Miljö AB:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013

| Klockslagsintervall | Fördelning (%) |
|---------------------|----------------|
| 06.00-08.00 | 15 |
| 08.01-10.00 | 16 |
| 10.01-12.00 | 23 |
| 12.01-14.00 | 20 |
| 14.01-16.00 | 15 |
| 16.01-18.00 | 6 |
| 18.01-20.00 | 4 |
| 20.01-22.00 | 2 |

4.1.7 Fördelning mellan skogs- respektive terminalflöden

Totalt levererat

Av den totala volymen som levererades till Ryaverkets mottagning mellan vecka 9 och vecka 13 så har cirka 22 procent anlänt från terminal och cirka 78 procent direkt ifrån skog. I Tabell 14 visas antalet leveranser från skog respektive terminal under den aktuella periodens veckodagar. Fluktuationer åskådliggörs i både skogs- och terminalflödet, men för den korta perioden finns det inga indikationer på att terminalflödet har använts aktivt för att justera det totala inflödet. Under exempelvis vecka 9 ankom 43 leveranser från skogen på onsdagen och 42 leveranser på torsdagen. Samma vecka ankom 17 leveranser från terminal på onsdagen och 9 leveranser på torsdagen vilket antyder att terminalflödet ej har använts för att få ett jämnare inflöde över veckan. Tabellen visar dock även på tillfällena när exempelvis lågt skogsflöde kompletterats med högre terminalflöden, vilket innebär att slutsatser gällande huruvida terminalflödet används för att justera flödet inte kan göras.

Tabell 14. Totala antalet leveranser från skog och terminal under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna

| | | Måndagar | Tisdagar | Onsdagar | Torsdagar | Fredagar |
|------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| v.9 | Skog | 49 | 42 | 43 | 42 | 21 |
| | Terminal | 11 | 14 | 17 | 9 | 7 |
| | Totalt | 60 | 56 | 60 | 51 | 28 |
| v.10 | Skog | 54 | 47 | 41 | 36 | 22 |
| | Terminal | 11 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| | Totalt | 65 | 54 | 48 | 42 | 27 |
| v.11 | Skog | 54 | 42 | 38 | 38 | 21 |
| | Terminal | 5 | 11 | 12 | 12 | 10 |
| | Totalt | 59 | 53 | 50 | 50 | 31 |
| v.12 | Skog | 51 | 41 | 46 | 45 | 30 |
| | Terminal | 5 | 9 | 11 | 12 | 9 |
| | Totalt | 56 | 50 | 57 | 57 | 39 |
| v.13 | Skog | 49 | 46 | 45 | 35 | |
| | Terminal | 20 | 17 | 22 | 19 | |
| | Totalt | 69 | 63 | 67 | 54 | |

Leverantör A

Av den totala volymen som levererades av leverantör A till Ryaverkets mottagning mellan vecka 9 och vecka 13 så har cirka 15 procent anlänt från terminal och cirka 85 procent direkt ifrån skog. I Tabell 15 visas antalet leveranser från skog respektive terminal under den aktuella periodens veckodagar. Under vecka 13 ankom 21 leveranser från skogen på måndagen, 16 leveranser på tisdagen, 23 leveranser på onsdagen samt 11 leveranser på torsdagen. Samma vecka ankom 3 leveranser från terminal på måndagen, sju leveranser på tisdagen, sju leveranser på onsdagen samt en leverans på torsdagen, vilket antyder att terminalflödet inte alltid har använts för att justera inflödet. Terminalflödet representerar visserligen en liten del av leverantör A:s leveranser, men kan ändå påverka det totala inflödet markant om leveranserna inte fördelas ut med tanke på den stora mängd som leverantör A levererar.

Tabell 15. Leverantör A:s leveranser från skog och terminal under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna

| | | Måndagar | Tisdagar | Onsdagar | Torsdagar | Fredagar |
|------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| v.9 | Skog | 19 | 15 | 16 | 18 | 5 |
| | Terminal | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 |
| | Totalt | 23 | 20 | 20 | 22 | 7 |
| v.10 | Skog | 19 | 15 | 19 | 14 | 9 |
| | Terminal | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | Totalt | 20 | 16 | 20 | 14 | 9 |
| v.11 | Skog | 22 | 13 | 12 | 8 | 7 |
| | Terminal | 1 | 2 | 5 | 3 | 2 |
| | Totalt | 23 | 15 | 17 | 11 | 9 |
| v.12 | Skog | 17 | 14 | 18 | 17 | 4 |
| | Terminal | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| | Totalt | 18 | 15 | 21 | 20 | 7 |
| v.13 | Skog | 21 | 16 | 23 | 11 | |
| | Terminal | 3 | 7 | 7 | 1 | |
| | Totalt | 24 | 23 | 30 | 12 | |

Leverantör B

Av den totala volymen som levererades av leverantör B till Ryaverkets mottagning mellan vecka 9 och vecka 13 så har cirka 42 procent anlänt från terminal och cirka 58 procent direkt ifrån skog. I Tabell 16 visas antalet leveranser från skog respektive terminal under den aktuella periodens veckodagar. Under vecka 12 avvek måndagens och fredagens leveranser från resterande veckodagar, vilket kunde undvikits om exempelvis fredagens leveranser från terminal istället hade levererats på måndagen. På ett liknande sätt skulle leveranserna under vecka 13 kunnat jämnas ut med hjälp av terminalflödena.

Tabell 16. Leverantör B:s leveranser från skog och terminal under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna

| | | Måndagar | Tisdagar | Onsdagar | Torsdagar | Fredagar |
|------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| v.9 | Skog | 8 | 8 | 8 | 6 | 3 |
| | Terminal | 3 | 5 | 4 | 2 | 3 |
| | Totalt | 11 | 13 | 12 | 8 | 6 |
| v.10 | Skog | 6 | 5 | 4 | 4 | 0 |
| | Terminal | 7 | 4 | 6 | 5 | 4 |
| | Totalt | 13 | 9 | 10 | 9 | 4 |
| v.11 | Skog | 6 | 2 | 3 | 3 | 6 |
| | Terminal | 2 | 4 | 5 | 1 | 4 |
| | Totalt | 8 | 6 | 8 | 4 | 10 |
| v.12 | Skog | 3 | 2 | 5 | 5 | 10 |
| | Terminal | 1 | 6 | 3 | 3 | 5 |
| | Totalt | 4 | 8 | 8 | 8 | 15 |
| v.13 | Skog | 11 | 9 | 4 | 4 | |
| | Terminal | 6 | 2 | 5 | 0 | |
| | Totalt | 17 | 11 | 9 | 4 | |

Leverantör C

Av den totala volymen som levererades av leverantör C till Ryaverkets mottagning mellan vecka 9 och vecka 13 så har *cirka 1 procent anlänt från terminal och cirka 99 procent direkt ifrån skog*. I Tabell 17 visas antalet leveranser från skog respektive terminal under den aktuella periodens veckodagar. Då terminalleveranserna endast representerade cirka 1 procent av leverantör C:s leveranser kan det konstateras att dessa ej påverkat det totala inflödet signifikant. Ett ökat terminalflöde hade dock kunnat justera ett ojämnt skogsflöde.

Tabell 17. Leverantör C:s leveranser från skog och terminal under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna

| | | Måndagar | Tisdagar | Onsdagar | Torsdagar | Fredagar |
|------|---------------|----------|----------|----------|-----------|----------|
| v.9 | Skog | 3 | 8 | 7 | 5 | 2 |
| | Terminal | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| | Totalt | 4 | 9 | 9 | 5 | 2 |
| v.10 | Skog | 9 | 9 | 8 | 6 | 4 |
| | Terminal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Totalt | 9 | 9 | 8 | 6 | 4 |
| v.11 | Skog | 6 | 7 | 8 | 3 | 4 |
| | Terminal | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | Totalt | 6 | 7 | 9 | 3 | 4 |
| v.12 | Skog | 7 | 6 | 8 | 10 | 1 |
| | Terminal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Totalt | 7 | 6 | 8 | 10 | 1 |
| v.13 | Skog | 2 | 4 | 4 | 8 | |
| | Terminal | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Totalt | 2 | 4 | 4 | 8 | |

Borås Energi och Miljö AB

Av den totala volymen som levererades av Borås Energi och Miljö AB till Ryaverkets mottagning mellan vecka 9 och vecka 13 så har cirka 20 procent anlänt från terminal och cirka 80 procent direkt ifrån skog. I Tabell 18 visas antalet leveranser från skog respektive terminal under den aktuella periodens veckodagar där även en variation i terminalflödet mellan veckorna åskådliggörs. För exempelvis vecka 13 hade dock en omfördelning av terminalflödet kunnat möjliggöra ett totalt jämnare inflöde. Tabell 18 åskådliggör även stora fluktuationer i skogsflödet, se exempelvis vecka 11 då 18 lass levererades på tisdagen och inga på torsdagen eller fredagen.

Tabell 18. Borås Energi och Miljö AB:s leveranser från skog och terminal under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna

| | | Måndagar | Tisdagar | Onsdagar | Torsdagar | Fredagar |
|------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| v.9 | Skog | 13 | 7 | 5 | 8 | 2 |
| | Terminal | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| | Totalt | 14 | 8 | 8 | 9 | 2 |
| v.10 | Skog | 5 | 5 | 6 | 5 | 3 |
| | Terminal | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | Totalt | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 |
| v.11 | Skog | 11 | 18 | 7 | 0 | 0 |
| | Terminal | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Totalt | 12 | 19 | 7 | 0 | 0 |
| v.12 | Skog | 11 | 7 | 3 | 1 | 0 |
| | Terminal | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Totalt | 11 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| v.13 | Skog | 1 | 2 | 7 | 8 | 0 |
| | Terminal | 3 | 3 | 3 | 11 | 0 |
| | Totalt | 4 | 5 | 10 | 19 | |

4.1.8 Väntetid för avlastning

Totalt levererat

Under perioden vecka 9 till och med vecka 13 har den totala väntetiden för avlastning på Rayverket uppgått till 15 362 minuter, det vill säga cirka 256 timmar. Med en snittkostnad på 16 kronor per minut för väntetiden innebär detta en *totalkostnad på cirka 245 800 kronor för de fem veckornas väntetider*. I Tabell 19 åskådliggörs stora fluktuationer i väntetiden mellan veckorna och veckodagarna, vilket gör det omöjligt att dra mer slutsatser om när transportörerna får vänta i kö utöver att det varierar. Under den aktuella perioden var dock den totala väntetiden för torsdagarna och främst fredagarna betydligt mindre än väntetiden för de övriga veckodagarna.

Tabell 19. Den totala väntetiden i minuter för avlastning under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna

| | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Totalt |
|---------------|--------|--------|--------|---------|--------|---------------|
| v.9 | 1265 | 2530 | 2308 | 690 | 0 | 6793 |
| v.10 | 1073 | 1020 | 130 | 457 | 175 | 2855 |
| v.11 | 994 | 775 | 40 | 0 | 358 | 2167 |
| v.12 | 356 | 90 | 356 | 651 | 340 | 1793 |
| v.13 | 325 | 555 | 809 | 65 | 0 | 1754 |
| Totalt | 4013 | 4970 | 3643 | 1863 | 873 | 15 362 |

Leverantör A

Under perioden vecka 9 till och med vecka 13 har den totala väntetiden för avlastning av leverantör A:s leveranser uppgått till 5 313 minuter, det vill säga cirka 89 timmar. Med en snittkostnad på 16 kronor per minut för väntetiden innebär detta en *totalkostnad på cirka 85 000 kronor för de fem veckornas väntetider*. I Tabell 20 åskådliggörs stora fluktuationer i väntetiden mellan veckorna och veckodagarna, men även att den totala väntetiden för fredagarna under den aktuella perioden var betydligt lägre än de resterande veckodagarnas väntetider.

Tabell 20. Väntetiden i minuter för avlastning av leverantör A:s leveranser under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna

| | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Totalt |
|---------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------------|
| v.9 | 307 | 815 | 630 | 370 | 0 | 2122 |
| v.10 | 373 | 290 | 60 | 190 | 120 | 1033 |
| v.11 | 254 | 325 | 0 | 0 | 171 | 750 |
| v.12 | 90 | 60 | 239 | 155 | 65 | 609 |
| v.13 | 125 | 225 | 399 | 50 | 0 | 799 |
| Totalt | 1149 | 1715 | 1328 | 765 | 356 | 5 313 |

Leverantör B

Under perioden vecka 9 till och med vecka 13 har den totala väntetiden för avlastning av leverantör B:s leveranser uppgått till 2 965 minuter, det vill säga cirka 50 timmar. Med en snittkostnad på 16 kronor per minut för väntetiden innebär detta en *totalkostnad på drygt 47 400 kronor för de fem veckornas väntetider*. I Tabell 21 åskådliggörs stora fluktuationer i väntetiden mellan veckorna och veckodagarna samt att den totala väntetiden för fredagarna under den aktuella perioden var betydligt lägre än de resterande veckodagarnas väntetider.

Tabell 21. Väntetiden i minuter för avlastning av leverantör B:s leveranser under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna

| | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Totalt |
|---------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------------|
| v.9 | 340 | 540 | 600 | 35 | 0 | 1515 |
| v.10 | 265 | 180 | 10 | 160 | 0 | 615 |
| v.11 | 180 | 113 | 0 | 0 | 0 | 293 |
| v.12 | 0 | 0 | 17 | 85 | 115 | 217 |
| v.13 | 70 | 135 | 120 | 0 | 0 | 325 |
| Totalt | 855 | 968 | 747 | 280 | 115 | 2 965 |

Leverantör C

Under perioden vecka 9 till och med vecka 13 har den totalt väntetiden för avlastning av leverantör C:s leveranser uppgått till 2 005 minuter, det vill säga cirka 33 timmar. Med en snittkostnad på 16 kronor per minut för väntetiden innebär detta *en totalkostnad på cirka 32 000 kronor för de fem veckornas väntetider*. I Tabell 22 åskådliggörs stora fluktuationer i väntetiden mellan veckorna och veckodagarna samt att den totala väntetiden för fredagarna under den aktuella perioden var betydligt lägre än de resterande veckodagarnas väntetider.

Tabell 22. Väntetiden i minuter för avlastning av leverantör C:s leveranser under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna

| | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Totalt |
|---------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------------|
| v.9 | 105 | 400 | 341 | 50 | 0 | 896 |
| v.10 | 145 | 145 | 0 | 50 | 0 | 340 |
| v.11 | 225 | 57 | 25 | 0 | 92 | 399 |
| v.12 | 50 | 30 | 15 | 130 | 0 | 225 |
| v.13 | 0 | 60 | 70 | 15 | 0 | 145 |
| Totalt | 525 | 692 | 451 | 245 | 92 | 2 005 |

Borås Energi och Miljö AB

Under perioden vecka 9 till och med vecka 13 har den totala väntetiden för avlastning av Borås Energi och Miljö AB:s leveranser uppgått till 2 211 minuter, det vill säga cirka 37 timmar. Med en snittkostnad på 16 kronor per minut för väntetiden innebär detta *en totalkostnad på drygt 35 300 kronor för de fem veckornas väntetider*. I Tabell 23 åskådliggörs stora fluktuationer i väntetiden mellan veckorna och veckodagarna samt att den totala väntetiden för fredagarna under den aktuella perioden var betydligt lägre än de resterande veckodagarnas väntetider.

Tabell 23. Väntetiden i minuter för avlastning av Borås Energi och Miljö AB:s leveranser under vecka 9 till och med vecka 13 fördelat på veckodagarna

| | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Totalt |
|---------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------------|
| v.9 | 335 | 465 | 355 | 230 | 0 | 1385 |
| v.10 | 75 | 90 | 40 | 0 | 55 | 260 |
| v.11 | 245 | 120 | 0 | 0 | 0 | 365 |
| v.12 | 85 | 0 | 10 | 26 | 0 | 121 |
| v.13 | 15 | 15 | 50 | 0 | 0 | 80 |
| Totalt | 755 | 690 | 455 | 256 | 55 | 2 211 |

4.2 Frågeställning nr 2 – Åtaganden och genomförande

4.2.1 Utdrag ur kontrakt

I detta avsnitt återfinns utdrag från kontrakt gällande 2012-09-01 till och med 2013-05-31 mellan Borås Energi och Miljö AB och de tre studerade leverantörerna. För exempel på leveransplan, se Bilaga 5. Lista över sortimentskoderna, se Bilaga 6.

4.2.1.1 Leverantör A

Kvantitet

Parterna åtar sig under avtalstiden att leverera/motta 170 GWh biobränsle fördelat enligt följande:

63x3 Stamvedsflis, 64x3 GROTFlis, 65x3 Träddelsflis. 170 GWh

8803 Barkblandning får ingå med maximalt 20 GWh.

Övriga sortiment endast efter överenskommelse.

Leveransperiod: 1 september – 31 maj.

Tillåten energiavvikelse/månad: +/- 10 %

Kvalitet

Prisavdrag görs om medeltorrhalten för en månadsleverans underskrider en kvalitets-gräns på 48 % torrsubstans.

Leveransplan och leveransplats

Leveransplan skall upprättas innan kommande leveransperiod och är en indikation på leveranser sett över hela eldnings säsongen. En jämn leverans skall hållas och leveransplanuppföljning skall ske per veckodag.

Bränslet levereras fritt avlastat (med sido- respektive bakåttippat ekipage).

Efter avslutad tippning skall spill genom Säljarens försorg rensas till mottagningsficka.

Leverans till mottagningsanläggningen sker normalt måndag till torsdag mellan kl. 06.00 och kl. 21.30 samt fredagar mellan kl. 06.00 och kl. 17.30. Även helgleveranser kan förekomma.

Leverans och kvantitet avropas veckovis senast torsdag och avser behov påföljande vecka.

Uppställningsplats finns för sex fordonsekipage i kö för invägning. Max 3 ekipage får uppehålla sig inom mottagningsområdet samtidigt.

Med mottagningsområde avses planen runt tippficka samt området mellan våg/ analysbyggnad och tippficka.

Ingen ersättning utgår vid väntetid för lossning.

Störningar

Part skall meddela motparten omedelbart efter det att händelse inträffat som kan innebära störning i leverans eller mottagning. Orsaken till störningen skall skyndsammast undanröjas. Planerade avbrott skall ske i samråd.

4.2.1.2 Leverantör B

Kvantitet

Parterna åtar sig under avtalstiden att leverera/motta 110 GWh biobränsle fördelat enligt följande:

63x3 Stamvedsflis, 64x3 GROTflis, 65x3 Träddelsflis. 90 GWh

8503 Riven bark 20 GWh

Övriga sortiment endast efter överenskommelse.

Leveransperiod: 1 september – 31 maj.

Tillåten energiavvikelse/år: +/- 10 %, per månad +/- 15

Kvalitet

Prisavdrag görs om medeltorrhalten för en månadsleverans underskrider en kvalitets-gräns på 48 % torrsubstans.

Leveransplan/Leveransplats

Leveransplan skall upprättas innan kommande leveransperiod och är en indikation på leveranser sett över hela eldningssäsongen. En jämn leverans skall hållas och leveransplanuppföljning skall ske per veckodag

Bränslet levereras fritt avlastat (med sido- respektive bakåttippat ekipage).

Efter avslutad tippning skall spill genom Säljarens försorg rensas till mottagningsficka.

Leverans till mottagningsanläggningen sker normalt måndag till torsdag mellan kl. 06.00 och kl. 21.30 samt fredagar mellan kl. 06.00 och kl. 17.30. Även helgleveranser kan förekomma.

Leverans och kvantitet avropas veckovis senast torsdag och avser behov påföljande vecka.

Uppställningsplats finns för sex fordonsekipage i kö för invägning. Max 3 ekipage får uppehålla sig inom mottagningsområdet samtidigt.

Med mottagningsområde avses planen runt tippficka samt området mellan våg/ analysbyggnad och tippficka.

Ingen ersättning utgår vid väntetid för lossning.

Störning

Part skall meddela motparten omedelbart efter det att händelse inträffat som kan innebära störning i leverans eller mottagning. Orsaken till störningen skall skyndsammast undanröjas. Planerade avbrott skall ske i samråd.

4.2.1.3 Leverantör C

Kvantitet

Parterna åtar sig att leverera/motta huggen flis motsvarande 75-80 GWh fördelat enligt följande:
63x3 Stamvedsflis, 64x3 GROTFlis, 65x3 Träddelsflis totalt 70GWh.

8503 Riven bark 5 – 10GWh.

Övriga sortiment endast efter överenskommelse.

Leveransperiod: 1 september – 31 maj.

Tillåten energiavvikelse per månad +/- 10 %.

Kvalitet

Prisavdrag görs om medeltorrhalten för en månadsleverans underskrider en kvalitets-gräns på 48 % torrsubstans.

Leveransplan/Leveransplats

Leveransplan skall upprättas innan kommande leveransperiod och är en indikation på leveranser sett över hela eldningssäsongen. En jämn leverans skall hållas och leveransplanuppföljning skall ske per veckodag.

Bränslet levereras fritt avlastat (med sido- respektive bakåttippat ekipage)

Efter avslutad tippning skall spill genom Säljarens försorg rensas till mottagningsficka.

Leverans till mottagningsanläggningen sker normalt måndag till torsdag mellan kl. 06.00 och kl. 21.30 samt fredagar mellan kl. 06.00 och kl. 17.30. Även helgleveranser kan förekomma.

Leverans och kvantitet avropas veckovis senast torsdag och avser behov påföljande vecka.

Uppställningsplats finns för sex fordonsekipage i kö för invägning. Max 3 ekipage får uppehålla sig inom mottagningsområdet samtidigt.

Med mottagningsområde avses planen runt tippficka samt området mellan våg/ analysbyggnad och tippficka.

Ingen ersättning utgår vid väntetid för lossning.

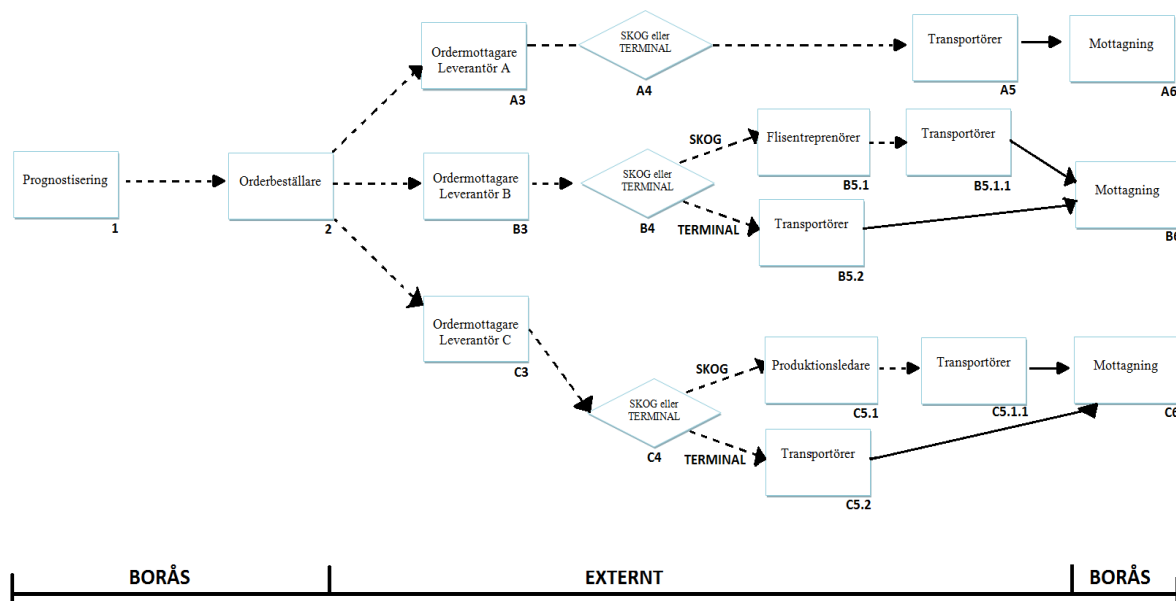
Störning

Part skall meddela motparten omedelbart efter det att händelse inträffat som kan innebära störning i leverans eller mottagning. Orsaken till störningen skall skyndsammast undanröjas. Planerade avbrott skall ske i samråd.

4.2.2 Order- och leveransprocessen

I följande avsnitt redogörs de aktiviteter som sker inom order- och leveransprocessen för leverantör A, leverantör B och leverantör C. För att underlätta för läsaren illustreras informations- och materialflödet för aktiviteterna med hjälp av flödeskartläggning, se Figur 36.

Order- och leveransprocessen påbörjas alltid med en prognostisering (1) följt av en orderbeställning (2) till respektive ordermottagare (A3, B3, C3). Orderhanteringen och antalet aktörer som medverkar i denna skiljer sig dock något för leverantörerna.



Figur 36. Informations- och materialflödeskartläggning för order- och leveransprocessen för leverantör A, leverantör B och leverantör C.

Prognostisering

Prognostiseringen (1) genomförs i ett dataflex program för den kommande veckans biobränslebehov med hjälp av historiska timvärden över energiproduktion och bränsleförbrukning samt med hjälp av en väderprognos för den kommande veckan. Utifrån prognostiseringen erhålls den totala mängden biobränsle i MWh som önskas för veckan därpå, vilket omvandlas till m^3 s med hjälp av erfarenhetstal från tidigare säsonger. Omvandlingen görs för att förenkla kommunikationen med leverantörer. Det prognostiserade bränslebehovet justeras därefter med hänsyn till den befintliga lagernivån och resulterar i en slutlig efterfrågad mängd.

Den efterfrågade mängden i m^3 s fördelas ut över de dagar då mottagningsterminalen har öppet, vilket görs med hänsyn till lagernivå samt det faktum att mottagningen inte har öppet lika länge på fredag. I majoriteten av fallen resulterar detta i en fördelning av mängden som bör främja ett något högre inflöde i början av veckan när lagret har tömts under helgen, vilket därefter skall minska mot arbetsveckans slut. Ett exempel över en fördelning ses i Tabell 24 där fördelningen för vecka 9 finns listad.

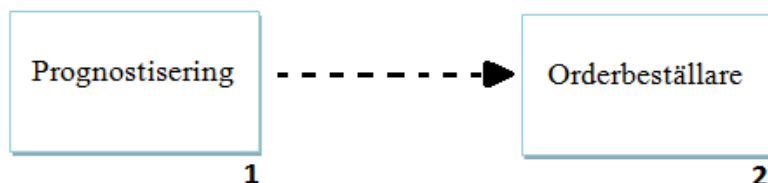
Tabell 24. Önskad fördelning av inleverans för vecka 9

| Veckodag | Fördelning |
|----------------|------------|
| Måndag | 25 % |
| Tisdag | 25 % |
| Onsdag | 17 % |
| Torsdag | 17 % |
| Fredag | 16 % |
| Totalt | 100 % |

Arbetet gällande prognostiseringen utförs av en anställd hos Borås Energi och Miljö AB som via mail förmedlar den kommande veckans efterfrågade mängd i m³s samt fördelningen över dagarna till Borås Energi och Miljö AB:s orderbeställare.

Orderbeställning

Under detta stycke behandlas den del av order- och leveransprocessen som innefattas från att den efterfrågade kvantiteten och önskade fördelningen tas emot av orderbeställaren fram till att orderbeställningen genomförs, se Figur 37.



Figur 37. Orderbeställaren är nästa steg i order- och leveransprocessen.

Orderbeställaren får varje torsdag förmiddag ett mail med den efterfrågade kvantiteten i m³s för den kommande veckan samt en fördelning över hur volymerna bör levereras till mottagningen med hänsyn till öppettiderna och befintligt lager. Den efterfrågade kvantiteten och den önskade fördelningen för orderbeställaren in i ett Excel-ark enligt Figur 38.

| Biobränslebeställning Vecka 09 | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|
| Best.mängd totalt | | Best. mängd m3s/dag | | | | | | |
| m3s | | 18-feb | 19-feb | 20-feb | 21-feb | 22-feb | 23-feb | 24-feb |
| | | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Lördag | Söndag |
| | | 25% | 25% | 17% | 17% | 16% | | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Summa | 18 000 | 4500 | 4500 | 3060 | 3060 | 2880 | 0 | 0 |

Figur 38. Den efterfrågade kvantiteten i m³s för den nästkommande veckan samt dagsfördelningen efter att det förts in i ett Excel-ark.

Orderbeställaren använder därefter säsongens leveransplan till hjälp, där det redan är bestämt en preliminär beställningskvantitet för respektive leverantör under var vecka för säsongen med utgång från respektive leverantörs andel av den kontrakterade volymen av biobränsle till Ryaverket. Denna leveransplan tillkommer som Bilaga vid kontrakt med respektive leverantör (för exempel se Bilaga 5). Då kvantiteten i leveransplanen är prognostiserad så tillåts avvikelser på upp till 10 procent i MWh per månad enligt kontraktet. Orderbeställaren summerar därefter den totala kvantiten med utgångspunkt från vad samtliga bör leverera enligt

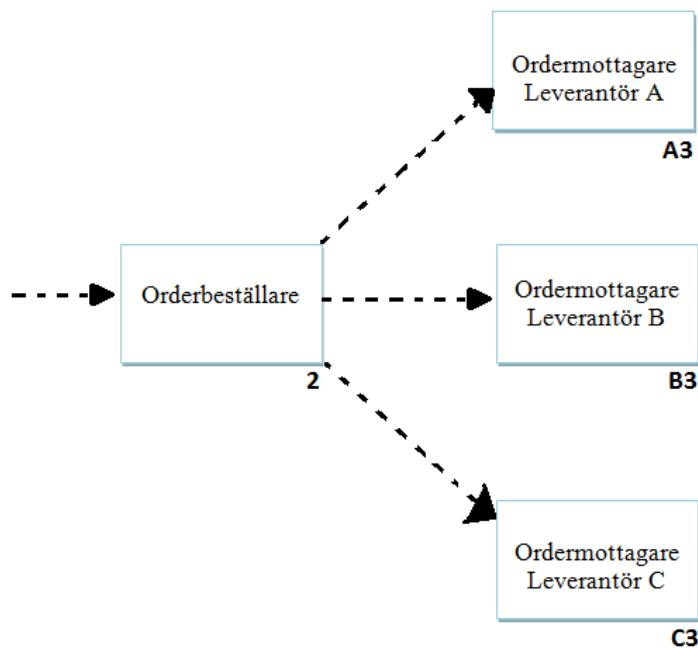
leveransplanen och jämför sedan denna kvantitet med den efterfrågade kvantiteten. Den efterfrågade kvantiteten kan exempelvis vara 18 000 m³s (se Figur 38), medan den sammanlagda kvantiteten med utgångspunkt från vad samtliga bör leverera denna vecka enligt leveransplanen uppgår till 19 000 m³s. Därefter justeras leveranskvantiteten för vissa av leverantörerna så att den sammanlagda mängden resulterar i den önskade beställningskvantiteten, i exemplet 18 000 m³s. Vid dessa justeringar tar orderbeställaren hänsyn till hur stora avvikelser som redan gjorts för respektive leverantör under månaden så att avvikelserna inte överskrider kravet på 10 procent för någon leverantör. Inleveransen av det Borås Energi och Miljö AB anskaffar själva från små leverantörer och Borås stads egna skogar är orderbeställaren mer flexibel med för att säkerställa så att kontrakten mot de större leverantörerna följs. Det händer dock att den slutliga orderkvantiteten inte överensstämmer med den efterfrågade kvantiteten. Detta sker då det på grund av tidigare avvikelser under månaden hos leverantörerna skulle resultera i att kravet på att avvikelserna inte överskrider 10 procent inte skulle efterföljas.

För det beskrivna exemplet blir leverantör A:s veckokvantitet slutligen 7400 m³s (se Figur 39). Utifrån den önskade fördelningen av inleveranser under veckan (se Figur 38 och Tabell 24) beräknas hur stor mängd respektive leverantör bör leverera per dygn. Efter detta har orderbeställaren med hjälp av säsongens leveransplan och den efterfrågade veckokvantiteten tagit fram var leverantörs leveransmängd för den kommande veckan, samt hur mycket som bör levereras var dag av respektive leverantör, det vill säga en dygnskvot (se Figur 39).

| Säsongen 2012-2013 | | Biobränslebeställning Vecka 09 | | | | | | | | |
|--------------------|-------|--------------------------------|---------------|---------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| Leverantör | | Best.mängd totalt | | Best. mängd m3s/dag | | | | | | |
| | | m3s | | 11-feb | 12-feb | 13-feb | 14-feb | 15-feb | 16-feb | 17-feb |
| | | Plan | | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Lördag | Söndag |
| Leverantör X | 45888 | 500 | | 125 | 125 | 85 | 85 | 80 | | |
| Leverantör A | 33391 | 7 400 | | 1850 | 1850 | 1258 | 1258 | 1184 | | |
| Leverantör Y | 44741 | 2 000 | | 500 | 500 | 340 | 340 | 320 | | |
| Leverantör C | 38784 | 3 300 | | 825 | 825 | 561 | 561 | 528 | | |
| Leverantör B | 6033 | 4 800 | | 1200 | 1200 | 816 | 816 | 768 | | |
| Leverantör W | 58866 | | | - | - | - | - | - | | |
| | | | | - | - | - | - | - | | |
| | | | | - | - | - | - | - | | |
| | | | | - | - | - | - | - | | |
| | | | | - | - | - | - | - | | |
| | | | | - | - | - | - | - | | |
| Totalt | | - | 18 000 | 4 500 | 4 500 | 3 060 | 3 060 | 2 880 | - | - |

Figur 39. Nästkommande veckas beställningskvantitet samt dess dygnskvot för vecka 9.

När orderbeställaren har genomfört dessa moment så lämnas en beställning till respektive leverantör (A3;B3;C3), se Figur 40.



Figur 40. Orderbeställaren skickar den transformerade informationen till respektive leverantörs ordermottagare.

Beställningen sker på deras begäran via mail till leverantör C och via telefon till leverantör A och leverantör B. Samtliga beställningar görs under torsdagen och i beställningen finns en kvantitet av biobränsle i m³s som skall levereras nästkommande vecka. Ett exempel på en order via mail till leverantör C finns i Figur 41.

Hej

Tack för ett bra möte igår.

Under nästa vecka skulle vi behöva 3 300 m³s till Rya.

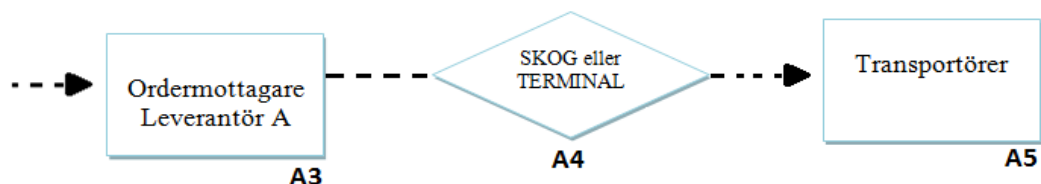
Figur 41. Beställning den 21 februari från orderbeställaren till ordermottagaren för leverantör C.

Vid vissa beställningar betonas även önskan om att biobränslet levereras jämnt under veckan med mindre mot fredagen samt att sortimentet till stor del gärna skall utgöras av bark.

Bevakning över huruvida beställningarna uppfylls görs alltid i slutet av veckan för att konstatera hur veckans inleveranser blev. Vid vissa tillfällen kontrollerar orderläggaren beställningarna även under veckan, men orderläggaren blir ej i förväg meddelad av leverantörerna om när leveranserna kommer att ske under veckan.

Ordermottagning och transportbeordring för leverantör A.

I detta stycke beskrivs den del av order- och leveransprocessen som berör ordermottagning och orderhantering för leverantör A fram till och med beställning till transportör (se Figur 42).



Figur 42. En illustration över vad som beskrivs under detta avsnitt för leverantör A.

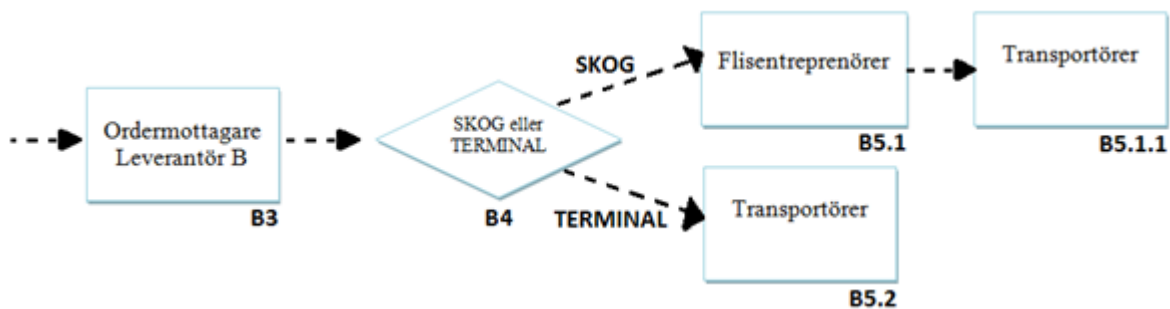
För leverantör A tar affärsansvarig för Region Väst emot en order från Borås Energi och Miljö AB via telefon varje torsdag. I denna order finns det specificerat hur många m³s som skall levereras veckan därpå samt en önskan om ett högre inflöde under måndagen, tisdagen och onsdagen för att därefter falla i leveranserna för torsdagen och fredagen. Denna order bearbetas därefter av en grupp som utgörs av affärsansvarig för Region Väst, en produktionsledare samt två logistiker. De planerar gemensamt ut ordern som skall uppfyllas och försöker då att planera så att så mycket som möjligt levereras direkt från skog och skogsflisare för att endast komplettera med de volymer som saknas från terminaler omkring Borås. Detta görs då det medför en extra kostnad att köra grot via terminal. Under ideala förhållanden skall groten gå direkt från vält, flisas till bingie för att därefter levereras direkt till pannan.

Kontraktet mellan leverantör A och Borås Energi och Miljö AB ligger till grund för planeringen och till hjälp används även information om hur många lass grot som kommer att produceras under den kommande veckan samt var det är beläget. Utifrån objektets lokalisering bestäms till vilken kund groten skall levereras. Om det produceras grot i närhet till Borås så fördelas det objektet för leverans till Ryaverket. Transportavståndet är därmed en avgörande faktor för planering av leveranser.

Efter genomförd planering har det bestämts vilka skogsobjekt vars grot skall levereras direkt till Ryaverket, när under veckan det skall ske samt mängden som behöver kompletteras från terminal för att ordern från Borås Energi och Miljö AB skall uppfyllas. Detta skickas därefter som en beordring till leverantör A:s transportörer. För leverans till Ryaverket använder sig leverantör A av ett 10-tal olika åkeriföretag. Beordringen sker via ett ordersystem som leverantör A använder sig av och ger transportören en körorder för kommande vecka. I körorden står därmed hur många lass som skall köras, varifrån det skall hämtas samt vilken dag det skall levereras.

Ordermottagning och transportbeordring för leverantör B.

I detta stycke beskrivs den del av order- och leveransprocessen som berör ordermottagning och orderhantering för leverantör B fram till och med beställning av transportör (se Figur 43).



Figur 43. En illustration över de steg som beskrivs närmare i detta avsnitt gällande leverantör B.

Leverantör B tar emot en order via telefon från Borås Energi och Miljö AB varje torsdag då kvantiteten för den kommande veckan samt ofta en önskan om jämn leverans meddelas. Ordern tas emot via telefon då ordermottagaren anser att en muntlig beställning erbjuder en ökad kommunikation i relation till order via mail.

Då ordern har tagits emot och förts in i ett Excel-ark tar ordermottagaren beaktning för vilka resurser i form av volymer och flismaskiner hos entreprenörer som finns tillgängliga den kommande veckan och var dessa finns i förhållande till Ryaverket. Detta görs då ordermottagaren vill ta huvuddelen av flisen direkt från skogen. Volymer från terminal och industri för stamvedsflis och bark läggs som komplement utöver de volymer som kan levereras direkt från skogen. Avtalen mot entreprenörerna ligger därmed som grund för tillgängligheten av flismaskiner. Kontraktet med Borås Energi och Miljö AB är dock det som är grundläggande för orderhanteringen då bland annat sortimentsvalet främst påverkas av fukthaltskravet i kontraktet. Om exempelvis barken som levererats under månadens första veckor har varit fuktigare än beräknat så finns det möjlighet för korrigering under månadens sista veckor, vilka vanligtvis får användas för justeringar som krävs för att uppfylla kontraktet.

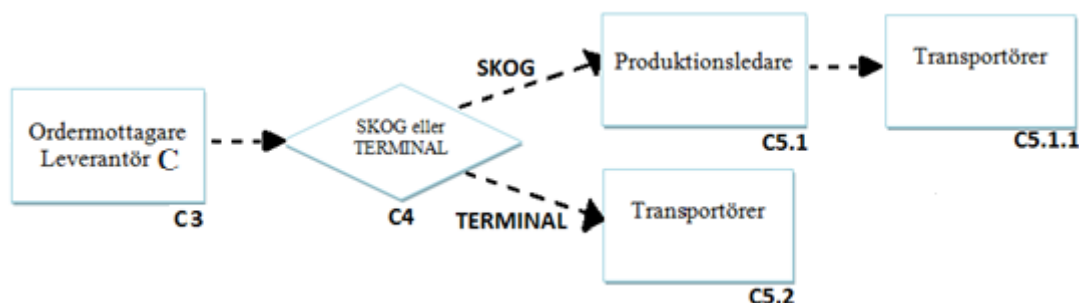
Leveranserna av volymerna från skogen påverkas av vilken maskintyp det rör sig om då det kan finnas avtal om att exempelvis lastbilshuggar kör mot en viss panna under måndag och tisdag för att därefter köra mot en annan panna under den resterande delen av veckan. Detta resulterar i att leveranserna blir koncentrerade under de dagar maskinen kör till den aktuella pannan. Flödena från skogen är därmed svårare att styra i relation till terminalflöden som används för att styra mot jämnare leveranser.

Transportorder med dagskvoter läggs direkt till åkerierna för terminalflödena varje vecka, men för transport av skogsflis läggs ingen order direkt till transportörerna då det är flisarna ute i skogen som har kontakten med transportörerna. Däremot mailas varje vecka en bekräftelse till företagets flisningsentreprenörer för antalet lass den kommande veckan, vilket inkluderar körordern för transport.

Leveranserna kontrolleras i början av den aktuella veckan.

Ordermottagning och transportbeordring för leverantör C.

I detta stycke beskrivs den del av order- och leveransprocessen som berör ordermottagning och orderhantering för leverantör C fram till och med beställning av transportör (se Figur 44).



Figur 44. En illustrering över vad som beskrivs under detta avsnitt för leverantör C.

Varje torsdag får leverantör C en order via mail från Borås Energi och Miljö AB med den kommande veckans beställning angiven i m³s. Det finns inga specifikationer för sortimentet, men däremot en underförstådd önskan om en jämn leverans med mindre mot fredagen. Denna

order förs därefter in i ett Excel-ark för att där säkra volymerna utifrån kontraktet som finns mellan leverantör C och Borås Energi och Miljö AB. Till hjälp används beställningen som produktionsledarna för skogsbränsle gjort kvällen innan gällande hur mycket respektive flismaskin skall köra samt i vilket område han skall köra flisen den kommande veckan.

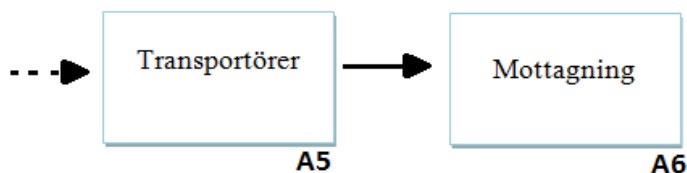
Den volym som kvarstår efter att flismaskinernas volymer för den kommande veckan har fördelats ut, med hänsyn till transportavstånd till Ryaverket, säkras från terminal och då främst i form av stamvedsflis. Stamvedsflisen använder leverantör C för att säkerställa leveranser vid exempelvis tjallossning eller regnperioder samt ger det en flexibilitet då det innebär att leverantör C väldigt lätt kan acceptera en extra beställning.

Leverantör C fördelar ut leveransvolymerna per dag, vilket skall följas av transportörerna även om störningar till följd av exempelvis väder måste accepteras. Det finns en tyngdpunkt mitt i veckan med mer leveranser, men betydligt mindre levereras på fredagen för att minimera risken att fastna i kö vid avlastning. I dagsläget är det produktionsledarna för skogsbränsle som har ansvaret att förmedla orderna till transportörerna av flisen från skog. Beställningarna för terminalleveranser görs ofta via mail, men samtliga leveransbeställningarna görs dock först efter samtal med transportörerna.

För leverans till Borås Energi och Miljö AB använder sig leverantör C av fyra till fem åkeriföretag då leverantören anser att det är lättare att hantera ett färre antal kontakter.

Transport leverantör A.

I detta stycke beskrivs den del av order- och leveransprocessen som berör mottagning av transportbeställning för leverantör A:s transportörer samt hantering av beställning fram till och med leverans till Ryaverkets mottagning, se Figur 45.



Figur 45. En illustration över vad som beskrivs under detta stycke för leverantör A.

Transportör 1 levererar flis från både terminal och skog till Ryaverket för leverantör A. I slutet av varje vecka erhålls en transportorder för den kommande veckan via mail (se Figur 46). I denna transportorder specificeras hur många lass som skall köras och varifrån dessa skall hämtas. Det finns ingen specificering gällande hur mycket som skall levereras under respektive dag, men för att verka mot ett bättre flöde körs terminallassen jämnt under veckan. Leveranserna från skogen styrs dock av flismaskinens produktion.

Transportör 4 får varje torsdag en transportorder från leverantör A baserat på hur mycket som skall köras till Ryaverket och hur många lass som de klarar av att leverera (se Figur 46). Transportören erhåller då en veckokvot på exempelvis 20 lass till Ryaverket, vilket automatiskt fördelas jämnt över veckan med fyra lass om dagen för att följa leverantör A:s önskemål. Transportplaneringen förenklas av att Transportör 4 främst kör för leverantör A samt endast från skogen.

Transportör 5 får en order varje torsdagkväll via mail där veckokvoten för den kommande veckans leveranser till Ryaverket finns specificerad samt var ifrån respektive lass skall hämtas

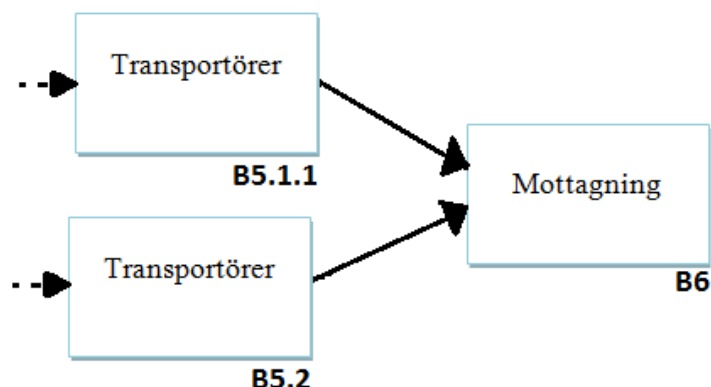
(se Figur 46). Det finns ingen längre leveransplanering över de kommande veckornas leveranser till Ryaverket. I ordern kan det exempelvis stå att 10 lass skall köras till Ryaverket från plats A. När ordern har tagits emot påbörjas planeringen där Transportör 5 försöker att ta hänsyn till Ryaverkets önskan om att få det jämnt fördelat över veckan, men det är motflödena och öppettider som styr hur väl detta efterföljs. Avsikten är dock att planera så att det körs ett par lass om dagen till Ryaverket i stället för att köra alla lass under exempelvis onsdagen. Det finns dock inget krav från leverantör A utan endast ett önskemål om att leveranserna skall styras jämnt över veckan.

| Mottagningsplats: 89321 BORÅS ENERGI OCH MILJÖ | | | | Köpare: 5565275590 Borås Energi & Miljö AB | | | | | | | |
|--|---------------|---------------|----------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Vo | Sortiment | Mått- slag | Vedålder | Beställn. Totalt | Mån | Tis | Ons | Tor | Fre | Lör | Sön |
| | 6493 Grotflis | lass | | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Figur 46. Ett exempel på en order från leverantör A till en av dess transportörer.

Transport leverantör B.

I detta stycke beskrivs den del av order- och leveransprocessen som berör mottagning av transportbeställning för leverantör B:s transportörer samt hantering av beställning fram till och med leverans till Ryaverkets mottagning, se Figur 47.



Figur 47. En illustration över vad som beskrivs under detta stycke för leverantör B.

I slutet av varje vecka får transportör 2 en körorder via mail från leverantör B för den kommande veckan med veckokvoten för den nästkommande veckan i antal lass, se Figur 48 för beställning av terminallass. Dessa lass har ej fördelats över veckans dagar, men terminallassen körs jämnt under veckan för att styra mot ett bättre flöde. Flismaskinens produktion i skogen är dock det som styr leveranserna från skogen.

Hej

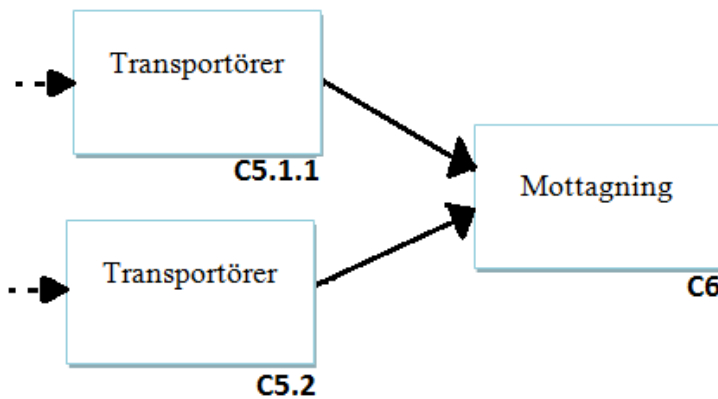
Nästa vecka:

Från X till Borås: 15 lass stamvedsflis.

Figur 48. Ett exempel på en order från leverantör B till en av dess transportörer.

Transport leverantör C.

I detta stycke beskrivs den del av order- och leveransprocessen som berör mottagning av transportbeställning för leverantör C:s transportörer samt hantering av beställning fram till och med leverans till Ryaverkets mottagning, se Figur 49.



Figur 49. En illustration över vad som beskrivs under detta stycke för leverantör C.

Transportör 3 levererar flis från terminal och skog för leverantör C till Ryaverket. Varje vecka erhålles ett antal transportorder via mail med antalet lass som skall köras den nästkommande veckan. Transportör 3 får inga dagskvoter, men kör trots det terminallassen jämnt under veckan. Leveranserna från skogen styrs av flismaskinens produktion i skogen.

4.3 Frågeställning nr 3 – Andra kunder och aktörer

4.3.1 Styrningsarbete hos andra kunder

Spånföretaget AB

Spånföretaget AB producerar spånskivor för bygg- och industriändamål i en av Europas modernaste spånskiveindustrier. Företaget har ett årligt råvarubehov av massaved, spån och flis om 550 000 m³ fub.

Företagets förbrukningsvolym utgörs till 50 procent av rundvirke och till 50 procent av sönderdelat material. I genomsnitt anländer det cirka 70 bilar per veckodag under måndag till fredag. Det ankommande rundvirket körs direkt till en mätstation där VMF mäter in lasset och för in data i VIOL. Detta innebär att rundvirke endast kan levereras under VMF:s öppettider mellan 06.00 och 22.45. Efter att rundvirket har mätts in av VMF styrs bilarna vidare direkt till huggmaskinen eller till företagets gårdsplan. I optimala fall skall rundvirket direkt till huggmaskinen, men då huggmaskinen endast klarar två bilar per timme tvingas den absoluta merparten av rundvirket att mellanlagras. Då företaget vill utnyttja VMF effektivt till följd av dess kostnad, samt att det tillkommer en merkostnad när rundvirket tvingas att mellanlagras, så använder sig företaget av en pricklista som VMF fyller i under vilken veckodag och vilken tid rundvirket ankommer. Med hjälp av denna lista kan företaget på årsbasis se vilka dagar och vilka tider som är utnyttjade. Den informationen skickar företaget ut årsvis till sina leverantörer med en förhoppning om att leverantörerna då skall styra åkerierna med hänsyn till denna information för att även reducera risken för deras transportörer att fastna i kö. Företaget upplevde dock ingen skillnad under år 2012 efter att leverantörerna hade fått ta del av underlaget från år 2011.

Det sönderdelade materialet, vilket utgörs av biprodukter från närliggande sågverk, körs först till en våg innan torrprover tas av chaufförerna. Torrprovet hanteras sen av företagets personal. Detta fungerar då företaget och leverantörerna är överens om att VMF inte behövs för att säkerställa den betalningsgrundande informationen, vilket annars skulle innebära en merkostnad. Att majoriteten av materialet är spån, vilket är ett relativt homogent material, gör att det inte är lika viktigt med flera prov från samma lass som det exempelvis hade varit om företaget istället skulle ha använt sig av mycket återvunnet trädbränsle. Efter att chauffören har tagit ett torrprov lastas materialet av i företagets spånhög eller flishög. Materialet körs sen

till inmatningsfickan med hjälp av företagets egna lastmaskiner. För det sönderdelade materialet finns stor gårdsyta och då materialet inte mäts in av VMF och därmed inte behöver levereras under deras öppettider, finns möjlighet att leverera dygnet runt under veckans alla dagar. Företaget har därför inga önskemål om jämn leverans över veckan av det sönderdelade materialet.

Mycket av bekymret med flödet in till industrin försvinner i och med att det sönderdelade materialet kan levereras när som helst, då detta ger leverantörerna en flexibilitet för hälften av leveransvolymen till industrin. Om det sönderdelade materialet istället hade styrts som rundvirket hade det blivit mer komplicerat, särskilt då det ofta är svårt för sågverk att lagra materialet en längre tid till följd av platsbrist.

För tillfället använder sig företaget av veckokvoter för både rundvirket och det sönderdelade materialet då det är enklare för leverantörerna att styra sina transportörer då, men uppföljningen av huruvida dessa veckokvoter efterföljs brister ofta. En orsak till det är att företaget främst är intresserad av att leverantörerna levererar rätt inom en månad. Leveranserna stämmer ganska bra över en månads tid, men på den avtalade veckonivån är det sällan som det lyckas. Bevakningen av huruvida leveranserna efterföljs beror på vilken relation företaget har till respektive leverantör. Till leverantörer med lägre förtroende anger företaget en minimum och en maximum volym per månad, men till de flesta leverantörerna har företaget en längre relation och då bevakas de ej på samma sätt.

Företagets inköpare anser att en bra relation till de största leverantörerna är viktigt för att kunna arbeta mot ett jämnt inflöde. Större leverantörer kan vara av fördel då de kan modulera flödena med hjälp av terminalvolym, men det innebär samtidigt högre kostnader. Företagets inköpare tror även att leveransprecisionen påverkas av det faktum att företaget handlar med ett billigt sortiment och därmed inte blir en huvudkund till deras leverantörer.

Enligt företagets inköpare krävs även en bra uppföljning för att uppnå en bra leveransprecision;

”Bråka med dom som behöver det, och ge beröm åt dom som förtjänar det. Tack vare VIOL så är det smidigt, men det sköter ju inte sig själv. Man måste vara ganska aktiv, särskilt mot leverantörerna med det dyraste materialet. Om vi inte hade styrt dem hårt så hade det inte funkat.”

Kraftvärme AB

Kraftvärme AB producerar el och värme i deras kraftvärmeverk som försörjs av biobränsle och torv. Företagets årsförbrukning ligger normalt på 450 GWh varav 350 GWh är biobränsle och de resterande 100 GWh utgörs av torv. Normalt anländer det cirka 45 bilar per dag under måndag till fredag. Företaget har tidigare haft problem med köer och väntetider för avlastning på mottagningen främst till följd av begränsade arbetsytor, men sedan de möjliggjorde avlastning dygnet runt har detta problem till stor del försvunnit trots den begränsade gårdsplanen där det i nödfall kan lagras cirka 3000 m³s. Företaget använder sig av VMF för inmätning och provtagning under dagtid mellan 06.00-21.15 måndag till torsdag och mellan 06.00-19.45 under fredagar. Under kvällstid tar chaufförerna själva ett prov på lasset som VMF personal sedan tar hand om när de anländer på morgonen. Då företaget använder sig av VMF under dagtid finns det en referens att jämföra kvällsproverna med för att upptäcka prover som avviker markant.

I dagsläget betalar företaget 7 kr per minut efter en halvtimmes väntetid för transportörerna, så för att styra inleveranserna har företaget ett krav i avtalen mot sina leverantörer om att 10 procent av veckovolymen skall vara levererat innan klockan 12.00 på måndagen. Hittills har det inte funnits några incitament för stärka detta krav, men detta skall finnas med i avtalet för kommande säsong då leverantörerna kommer att bli ersättningsskyldiga om de inte följer detta krav. För att säkerställa tillräcklig leverans även under de kallare perioderna då efterfrågan ökar har företaget kontrakterat helgleveranser med en leverantör. Eftersom det finns möjlighet att leverera dygnet runt under hela veckan kan även de andra leverantörerna välja att leverera under helgen istället, med detta debiteras ej på företaget.

Under måndagar är det något färre leveranser, vilka sedan ökar under tisdag, onsdag och torsdag för att därefter minska till fredagen. Leveranserna har dock blivit jämnare över veckan sedan uppföljningen av leveranserna gentemot leverantörerna förbättrades. I slutet av varje vecka skickar företags bränsleansvarig ut den kommande veckans leveranskvot till respektive leverantör med en rekommenderad dagskvot över vad som skall in under respektive veckodag. I beställningen är det även specificerat vilket sortiment som efterfrågas då sortimentstypen påverkar bränsleförbrukningen till följd av olika energivärde. Företags bränsleansvarig följer upp huruvida leverantörerna håller sina kvoter under veckan för att kunna meddela om de avviker för mycket. Varje fredag blir även VMF personalen underrättad om hur den nästkommande veckan skall se ut med utgång från beställningarna till leverantörerna. VMF personalen kan därefter kontrollera hur respektive leverantör följer sina dagskvoter och då påverka flödet genom att meddela transportörerna om de ligger på gränsen till att leverera mer än den rekommenderade dagskvoten för den aktuella leverantören. Företaget undersöker i dagsläget möjligheten att använda sig av ett system där leverantörer och transportörer direkt kan kontrollera hur stor del av leveranskvoten som fullgjorts via en mobilapp.

Företaget har 10 leverantörer vilka alla får ta del av en årsleveransplan där respektive leverantörs veckokvoter finns listade. Årsleveransplanen får leverantörerna ta del av sex veckor innan det aktuella året påbörjas. Företaget vidhåller en kontinuerlig dialog med leverantörerna så att eventuella avvikelser blir uppmärksammade tidigt. I de fall då det blir problem på mottagningen har företaget som mål att ta emot allt som kommer direkt från skogen för att leverantörerna skall slippa omlastningskostnaderna som kommer av att mellanlagra materialet medan terminalleveranserna kan förskjutas.

Företags bränsleansvarig betonar att en förståelse för leverantörerna och transportörernas arbete samt en kontinuerlig dialog med leverantörerna är det viktigaste för att få en bra styrning av flödet då det är mycket som kan hända.

”Får jag tidigt reda på att en leverantör inte kan leverera sina lass så har jag ju en möjlighet att titta efter en annan leverantör och det är därför jag har ett brett spektra av leverantörer. Jag vågar inte förlita mig på en.”

4.3.2 Åsikter från andra aktörer om styrning mot jämnare flöde

Skogsleverans AB

Skogsleverans AB har till uppgift att anskaffa och leverera timmer, massaved, flis och biobränsle till industrier inom samma koncern. Vissa kunder kräver leveranser 7 dagar i veckan, dygnet runt, medan andra kräver exakta leveranser inom ett tidsintervall.

Då företaget levererar till ett flertal industrier skiljer sig öppettiderna åt, men det fungerar bra på de ställen där det är öppet dygnet runt och chaufförerna själva tar prov. Om det finns möjlighet att leverera dygnet runt så blir det lite mindre bilar under dagtid, men företagets logistikchef påpekar samtidigt att transportörerna ofta kör 2-skift och att det därför är svårt att komma ifrån att vissa tider är mer trafikerade.

För att det skall fungera med flödena så krävs det, enligt företagets logistikchef, flexibilitet så att transportörerna kan hitta sina returflöden och därmed få ner kostnaderna för försörjningskedjan.

”Många som arbetar med dessa frågor tror att det är som att gå och köpa mjölk. De tror att man kan göra det precis hur och när man vill, men man måste ta hänsyn till de andra parterna. Annars blir det väldigt dyrt.”

Företagets logistikchef påpekar även att det är viktigt att företaget har en noggrann uppföljning så att leverantörerna och transportörerna vet hur bra de presterar, samt att det tidigt i kontraktarbetet klargörs vad som förväntas från leverantörerna. Det är inte omöjligt att begära bättre leveransprecision, men det kostar mer och borde därför tas upp redan vid framtagandet av ett kontrakt. För att styra flödet bättre bör arbetet delegeras ner så mycket som möjligt så att transportörerna får en större möjlighet till flexibilitet.

Leverera AB

Leverera AB har till uppgift att anskaffa och leverera timmer, massaved, flis och biobränsle till interna och externa industrier.

Företaget delger sina transportörer prognoser med ungefär 12 månaders framförhållning, vilka revideras under året. Dessa prognoser är grunden för transportörernas resursanpassning. Erfordrad transportkapacitet varierar dock över året, vilket försvårar transportörernas arbete.

Enligt planeringschefen går det ej att optimera leveranser för endast en kund då en sådan suboptimering resulterar i ökade kostnader, vilket är orsaken till att de ej använder bokningssystem som innebär att transportörerna bokar en tid för avlastning. Att använda sig av aviseringssystem då transportören endast meddelar när denna troligen bör anlända till mottagningen för att öka informationen om vad som planeras att ske möjliggör däremot en återkoppling och ökad kommunikation mellan parterna.

Gemensamt hos de kunder där det generellt är kortare väntetider för avlastning är möjligheten att leverera dygnet runt eftersom det annars innebär en begränsning som företaget måste anpassa sig till. Lagerhållningsmöjligheter är också viktigt då oplanerade saker inträffar hos både leverantör och kund.

Enligt företagets planeringschef för transporterna är information det viktigaste medlet för att effektivt kunna styra flödet;

”Någon myntade deviset information om när det händer där det händer, men jag tycker det är för defensivt. Jag vill veta det innan det har hänt medan det fortfarande finns tid att agera.”

Skogslogistikföretagen (SLF)

SLF är ett nätverk för skogslogistikföretagen som bildades ur branschorganisationen Sveriges Åkeriföretag för åkare i Sverige. Nätverket skall ge skogs- och energibolagen en tydlig part när det gäller skogslogistikfrågor och främja en utveckling av branschfrågorna.

Enligt nätverkets kontaktperson saknas ofta relevant information när transportlogistiska beslut skall fattas, såsom lagerstatus, kvotfyllnadsgrad och vilka andra aktörer som planerar att köra till mottagningen vid samma tidpunkt. När kvoter blir styrande på en tidsmässigt kort nivå så uteblir dock samordningsvinster då det innebär att transportören anpassar en leverans i taget till en mottagare, vilket är både ineffektivt och i förlängningen kostnadsdrivande. Slottider för ankomst har liknande effekter då det sänker logistikkedjans tempo. Genom att använda rätt information och erbjuda lagringsmöjligheter så skulle kvoter inte behövas enligt nätverkets kontaktperson. De logistiska förutsättningarna måste tas i beaktning redan på en övergripande planeringspunkt för att säkerställa att tillräcklig information finns tillgänglig för leveransplaneringen. Därigenom kan ineffektivitet och slöseri med transportresurser och tid reduceras. Sortiment och destination är bara några av de logistiska förutsättningarna att ta hänsyn till enligt SLF:s representant som anser att även grundläggande delar av affärsuppgörelsen och längre leveransplaner skall bli tillgängliga för relevanta aktörer i hela försörjningskedjan. I relation till andra godsslag inom vägtrafiken är det stor skillnad mellan informationen som följer exempelvis pallgodsvärar och biobränsle.

”Ibland är det lite kejsarens nya kläder över en industris mottagningsproblem. Alla ser det grundläggande behovet av att prata med varandra så tidigt som möjligt, men vi stängas istället för att lösa det som uppstått för att vi inte pratade och gav information samt skapade förutsättningar i rätt tid.”

Ett ankomstaviseringssystem kan synliggöra vad som är planerat, men erbjuder inga alternativ för transportörerna som har begränsade möjligheter att göra nya val av destination. Det skulle dock kunna synliggöra förutsättningar och kapacitet för alla aktörer, vilket skulle kunna möjliggöra bättre framtida planeringar. En risk är att industrierna som ej är uppkopplade till ett ankomstaviseringssystem får agera gummiband.

För att främja en fungerande transportlogistik skall alla aktörer i en försörjningskedja dela med sig av sin information och det som planerats för transporten bör synliggöras. Vid införande av aviseringssystem skall det vara låga krav för att därefter kunna utveckla mot ett bokningssystem. Det viktigaste för styrningen är dock enligt SLF:s representant att mer information finns tillgänglig innan planering samt att leveransen inte ändras med kort framförhållning då det påverkar transportörerna åtagande gentemot andra industrier.

4.4 Sammanfattande analys

4.4.1 Frågeställning nr 1 – Beskrivning av inflödet

De redovisade uppgifterna visar på en stor variation i volymerna som levererats per vecka till Ryaverkets mottagning. Störst variation i förhållande till medelvärde har Borås Energi och Miljö AB:s egna leveranser med en variation på cirka 47 procent (se Tabell 2).

Beträffande leveransfördelningen över veckan för den totala biobränslevolymer ankommer genomsnittligt en lägre leveransandel på måndagar, tisdagar och fredagar i relation till den genomsnittligt önskade fördelningen. Medelvärdet indikerar även att leveransandelen är högre än önskat på torsdagarna. Det essentiella med Figur 16 är ändå åskådliggörandet av de stora variationerna i fördelningen över veckodagarna där måndagen illustreras som veckodagen

med störst variationer. Leveransfördelningen skiljer sig något mellan de tre leverantörerna och volymerna som Borås Energi och Miljö AB själva anskaffar, men gemensamt är den stora variationen. Lägst variation i leveransfördelningen har leverantör A haft med värden på varianskoefficienten runt 35 procent (se Figur 18) i relation till övriga aktörer som har värden på varianskoefficienten runt 44 procent (se Figur 20, Figur 22 samt Figur 24).

Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten för den totala volymen har ett medelvärde på cirka 4 procent och vid endast ett tillfälle har en avvikelse över 20 procent förekommit (se Figur 26). För leverantör A och leverantör C redovisades medelvärden för leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten på cirka 0,30 procent respektive cirka 0,60 procent och för båda företag har leveransprecisionen överskridit 20 procent vid tre av 28 tillfällen (se Figur 27 och Figur 29). Leverantör B har haft ett medelvärde på cirka -5 procent för leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten och vid sju av 28 tillfällen har leveransprecisionen överskridit 20 procent (se Figur 28). Högst medelvärde för leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten har Borås Energi och Miljö AB haft med ett medelvärde på cirka 28 procent. Vid åtta av 28 tillfällen har leveransprecisionen överskridit 20 procent för Borås Energi och Miljö AB varav sju av tillfällena överskridit 50 procent (se Figur 30).

Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna för den totala volymen har ett medelvärde för måndagarnas leveranser på cirka -3,00 procent och ett medelvärde för tisdagarnas leveranser på cirka 1,40 procent. Onsdagens och torsdagens leveranser har betydligt högre medelvärden för leveransprecisionen med cirka 13,13 procent för onsdagen samt cirka 17,86 procent för torsdagens leveranser, vilket innebär att det under dessa dagar har levererats mer än vad som efterfrågats. Måndagen är den veckodag som har haft flest avvikelser som överskridit 20 procent (se Tabell 4). För leverantör A, leverantör B och leverantör C är medelvärdet för måndagens leveransprecision negativ och för leverantör A samt leverantör B är även tisdagens medelvärde för leveransprecisionen negativ, vilket innebär att det ej har levererats lika mycket som efterfrågats under dessa dagar (se Figur 32, Figur 33 samt Figur 34). Leverantör A har haft ett medelvärde på onsdagens leveransprecision på cirka 26 procent, vilket även är veckodagen med högst medelvärde på leveransprecisionen för leverantör C. För Borås Energi och Miljö AB har tisdagen, onsdagen, torsdagen och fredagen ett medelvärde på leveransprecisionen som överskrider 20 procentgränsen och därmed räknas som stora avvikelser. Borås Energi och Miljö AB har överskridit 20 procentgränsen vid 70 av 100 tillfällen och har därmed flest stora och mycket stora avvikelser (se Figur 35). Lägst tillfällen med stora och mycket stora avvikelser har leverantör A haft med 56 tillfällen av 100 som leveransprecisionen överskridit 20 procentgränsen. Genomgående för samtliga aktörer är höga värden på standardavvikelsen, vilket tyder på stora fluktuationer i leveransprecisionen.

Den större delen av leveranserna har skett fram till och med klockan 16.00 då cirka 83 procent av leveranserna har ankommit under cirka 60 procent av öppettiden. Det innebär att det efter klockan 16.00 finns tillfällen då mottagningens resurser i form av personal och dylikt är outnyttjade och därmed räknas som slöseri då hanteringskostnaden trots allt är den samma efter klockan 16.00. Detta är genomgående för de tre leverantörerna och leveranserna utförda av Borås Energi och Miljö AB liksom att det på måndagarnas första timmar är en något lägre leveransandel i relation till övriga veckodagar.

Av den totala volymen som levererades till Ryaverkets mottagning mellan vecka 9 och vecka 13 så har cirka 22 procent anlänt från terminal och cirka 78 procent direkt ifrån skog, men det

finns dock stora skillnader mellan leverantörerna. Cirka en procent av leverantör A:s leveranser kommer från terminal, medan drygt 42 procent av leverantör B:s leveranser kommer från terminal. För den korta perioden kan inga slutsatser göras huruvida terminalflödet har använts för att komplettera skogsflödet, dock kan det konstateras att det för den aktuella perioden finns fluktuationer i både skogs- och terminalflödet samt att en del av leverantörerna har terminalvolymerna som borde kunna användas för att främja ett totalt jämnare inflöde.

Under perioden vecka 9 till och med vecka 13 har den totalt väntetiden för avlastning på Rayverket uppgått till cirka 256 timmar, vilket med en snittkostnad på 16 kronor per minut för väntetiden har inneburit en totalkostnad på cirka 245 800 kronor för de fem veckornas väntetider. Stora fluktuationer i väntetiden mellan veckorna och veckodagarna gör det omöjligt att dra slutsatser om när transportörerna får vänta i kö utöver att det varierar. Under den aktuella perioden var dock den totala väntetiden för torsdagarna och framför allt för fredagarna betydligt mindre än väntetiden för de övriga veckodagarna, vilket var genomgående även för de tre leverantörerna samt Borås Energi och Miljö AB:s väntetider.

4.4.2 Frågeställning nr 2 – Åtaganden och genomförande

Utdrag ur kontrakt

Kontrakten som Borås Energi och Miljö AB använder sig av gentemot sina tre större leverantörer kan enligt van Weeles (2005) förklaring benämnas som avropskontrakt då orderläggning genomförs utifrån dessa kontrakt under en bestämd period, i detta fall från och med 1 september till och med 31 maj. I samtliga kontrakt står att en leveransplan skall upprättas innan kommande leveransperiod, vilken är en indikation på leveranser för hela eldningssäsongen. En jämn leverans skall hållas och leveransuppföljning skall ske per veckodag och leverans och kvantitet avropas veckovis senast torsdag och avser behov för nästkommande vecka, vilket medför att leveransen enligt den kontrakterade tiden skall vara levererad senast fredag under nästkommande vecka. Tidsfönstret för leverans sträcker sig därmed från måndag till och med fredag. Utöver detta står det även vilka sortiment och vilka kvantiteter i GWh som kontraktet avser samt att den tillåtna energiavvikelsen per månad är på +/- 10 procent från de volymer som satts i leveransplanen. För Leverantör B är dock den tillåtna energiavvikelsen +/- 10 procent per år och +/- 15 procent per månad. Detta innebär att även Borås Energi och Miljö AB ej får avvika för mycket i sina faktiska beställningar i relation till vad som satts i leveransplanen. Dock bör det betonas att det därmed är GWh som efterfrågas enligt kontrakt, men m³s enligt beställningarna.

Kontraktet inkluderar att leverantörerna skall upprätthålla en ”jämn leverans”, men det är ej specificerat på vilken nivå detta gäller eller vad som inträffar ifall det inte efterlevs. Av vilken part leveransuppföljningen skall genomföras samt om resultatet av leveransuppföljningen påverkar någon av parterna finns inte heller specificerat, vilket går emot van Weeles (2005) åsikter gällande att ansvar, påföljder och krav skall konkretiseras i kontraktet. Att den tillåtna energiavvikelsen är på månadsnivå medför dock att det ej finns några skyldigheter för leverantörerna gällande leveransprecision och avvikelser på vecko- eller dagsnivå då det inte heller återfinns några incitament i kontraktet för att uppmuntra en förbättrad leveransprecision på en mer detaljerad nivå. Enligt Aronsson, Ekdahl och Oskarsson (2006) kan ett företag ej kräva att leverantören skall uppfylla önskingar som ej finns skrivna i kontraktet.

Leveransplanen som upprättas innan den kommande leveransperioden erbjuder planeringsinformation innan säsongen påbörjas, vilket innebär att man tagit hänsyn till leverantörens kapacitet samt att man erbjuder leverantören möjlighet till bättre planering. Då

leverans och kvantitet avropas veckovis kan dock problem uppkomma utifall detta innebär frekventa förändringar i planeringen, vilket enligt van Weele (1994) är en vanlig orsak till problem.

Order- och leveransprocessen

Order- och leveransprocessen för Borås Energi och Miljö AB, se Figur 36, påbörjas med en prognostisering där slutligen den efterfrågade mängden i m³s för den kommande veckan fördelas ut över de veckodagar då mottagningsterminalen har öppet med hänsyn till lagernivå och öppettider. Den efterfrågade mängden i m³s och fördelningen för denna skickas därefter till Borås Energi och Miljö AB:s orderbeställare som med hjälp av Excel och respektive leverantörs leveransplan för den aktuella säsongen tar fram hur mycket respektive leverantör skall leverera i m³s under den kommande veckan samt fördelningen över veckodagarna för denna volym. I beställningen till respektive leverantörs ordermottagare meddelas dock endast den totalt efterfrågade mängden i m³s för den kommande veckan och inte fördelningen för denna. Det är dock den önskade dagsfördelningen som Borås Energi och Miljö AB:s ordermottagare gör uppföljningen emot, vilket antyder att det finns en brist i efterfrågeinformationen. van Weele (2005) betonar vikten av att skapa och utveckla effektiva rutiner för beställning och orderhantering samt att en order bör innehålla specificerad information och instruktioner som leverantören har behov av för att reducera risken för misstag, vilket utelämnas i detta fall. Vid vissa beställningar betonas en önskan om att biobränslet skall levereras jämnt under veckan med mindre mot fredagen samt att sortimentet till stor del gärna skall utgöras av bark, men då sortimentskrav vid avrop ej finns beskrivet i kontraktet kan företaget enligt teorikapitlet ej kräva att leverantören skall uppfylla dessa önsksningar. Att ordermottagaren inte heller blir meddelad om när respektive leverantör kommer att leverera sina volymer under veckan antyder att det finns en brist i tillgångsinformationen på horisontell nivå. Bristande information har enligt Lumsden (2012) direkt påverkan på materialflödet.

Leverantör A använder sig av ett 10-tal åkeriföretag och enligt leverantör A meddelar de i sin tur deras transportörer hur många lass som skall köras, varifrån det skall hämtas samt vilken dag det skall levereras till Ryaverket. Transportör 1 och transportör 5 betonade dock att det ej är specificerat i beställningen hur mycket som skall levereras respektive dag, vilket även Figur 46 antyder. Enligt transportör 5 finns det däremot ett önskemål av leverantör A att volymerna skall levereras jämnt över veckan, men inget krav på detta. Transportör 4 bekräftade att det finns ett önskemål om jämn leverans och konstaterade även att deras leveransplanering förenklas av att de främst kör för leverantör A.

Leverantör B tydliggjorde att volymerna från skogen är svårast att styra bland annat på grund av avtal med de olika maskintyperna som avgör när de kör till en viss panna och därmed kan koncentrera flödet från skogen till ett antal veckodagar. Terminalflödena fördelas därför ut vid beställning av transport för att få ett totalt jämnare inflöde. Enligt transportör 2 innefattar dock en körorder endast hur mycket som skall köras under den nästkommande veckan, vilket bekräftas med Figur 48. Transportör 2 har däremot en ambition om att köra in volymerna jämnt under veckan, vilket dock inte bidrar till ett totalt jämnt inflöde av leverantör B:s volymer.

Leverantör C använder sig av fyra till fem åkeriföretag för leverans till Ryaverket då leverantören anser att det är lättare att hantera ett färre antal kontakter. Enligt leverantör C får transportörerna leveransvolymerna fördelade per veckodag med en tyngdpunkt mitt i veckan med mer leveranser och betydligt mindre leveranser på fredagen.

Samtliga leverantörer vill främst använda sig av volymer som kommer direkt från skogen då terminalflödena är betydligt dyrare.

4.4.3 Frågeställning nr 3 – Andra kunder och aktörer

Styrningsarbete hos andra kunder

Borås Energi och Miljö AB samt Kraftvärme AB har båda begränsade lagringsmöjligheter på gårdsplanen (se Tabell 25). Kraftvärme AB har däremot öppettider som erbjuder avlastning dygnet runt, liksom Spånföretaget AB har. Kraftvärme AB anger även en rekommenderad dagsfördelning vid beställning till leverantörer och låter VMF:s kontrollanter bli meddelade om dessa så att de kan ha kontroll på mottagningen över hur dessa uppfylls och därigenom medverka till att de efterföljs. Uppföljningen hos Borås Energi och Miljö AB samt hos Spånföretaget AB är främst fokuserad mot att utvärdera hur beställningarna uppfylldes, istället för att aktivt påverka utförandet under den aktuella veckan. En ytterligare skillnad mellan företagen är att Kraftvärme AB framöver kommer att använda sig av en straffklausul för att främja ett jämnare inflöde.

Tabell 25. Sammanställande matris över skillnader mellan Spånföretaget AB, Kraftvärme AB samt Borås Energi och Miljö AB ur ett styrningsperspektiv

| | Uppföljningsarbete | Straff/Bonus för jämnare inflöde | Beställningsnivå | Gårdsyta | Öppettider |
|----------------------------------|---|--|--|---|--|
| Spånföretaget AB | Förser leverantörer med information om vilka dagar och vilka tider som är outnyttjade. | Nej. | Beställer en veckomängd. | Stor med bra möjlighet till lagring. | Dygnet runt! |
| Kraftvärme AB | VMF:s kontrollanter har uppsikt över respektive leverantörs dagskvot så att den inte överskrids. | Från och med nästa säsong kommer leverantörerna att bli ersättningsskyldiga om inte 10 procent av veckovolymen har levererats innan klockan 12.00 på måndagen. | Beställer en veckomängd med rekommenderade dagskvoter. | Begränsat med plats. Kan lagra cirka 3000 m ³ i nödfall. | Dygnet runt! |
| Borås Energi och Miljö AB | Kontrollerar alltid i slutet av veckan huruvida beställningarna har uppfyllts. Vid vissa tillfällen kontrolleras även beställningarna under veckan. | Nej. | Beställer en veckomängd. | Begränsat med plats, men kan lagra cirka 4000 m ³ vid behov. | Mellan 06.00 och 21.30 från måndag till torsdag och mellan 06.00 och 17.30 under fredagar. |

Åsikter från andra aktörer om styrning mot jämnare flöde

Åsikterna från andra aktörer i en försörjningskedja om vad som är viktigt för styrning mot jämnare flöde överensstämde till del stor del, vilket kan ses i Tabell 26 där även åsikterna från Spånföretaget AB och Kraftvärme AB finns summerade. Leveransmöjligheter dygnet runt och kommunikation både innan och efter ett kontrakt har slutits är det som främst betonas samt vikten av en noggrann uppföljning för att främja ett bättre utförande.

Tabell 26. Summerande Tabell över vad de olika aktörerna anser är viktigt för att kunna styra mot ett jämnare flöde

| Aktör | Viktigt för styrning mot jämnt flöde |
|-------------------------------------|--|
| Spånföretaget AB | <ul style="list-style-type: none"> - Bra relation till de största leverantörerna - Bra uppföljning |
| Kraftvärme AB | <ul style="list-style-type: none"> - Förståelse för leverantörer och transportörer - Kontinuerlig dialog mellan parterna |
| Skogsleverans AB | <ul style="list-style-type: none"> - Öppet dygnet runt för avlastning - Flexibilitet för transportörerna - Klargör tidigt i kontraktarbetet vad som förväntas av leverantören - Noggrann uppföljning |
| Leverera AB | <ul style="list-style-type: none"> - Öppet dygnet runt för avlastning - Stora lagerhållningsmöjligheter - Information innan det är för sent |
| Skogslogistikföretagen (SLF) | <ul style="list-style-type: none"> - Att alla parter delar med sig av information och synliggör vad som planerats - Mycket information tillgängligt för planering - Att leveranserna inte ändras med kort framförhållning |

5 Diskussion

I detta kapitel förs en diskussion gällande resultatet utifrån studiens syfte och frågeställningar för att därigenom kunna utveckla rekommendationer.

Det analyserade resultatet visade på stora fluktuationer i mängden som levereras under en vecka, men orsaken till denna variation är inte klargjord. En stor del av fluktuationen beror troligen på en variation i efterfrågan, vilken varierar över säsongen till följd av vädret. Leverantörernas leveransandel skall dock vara den samma över veckorna och variansen borde därmed vara den samma för leverantörerna, men Borås Energi och Miljö AB utmärker sig med en markant högre varianskoeficient. Det faktum att Borås Energi och Miljö AB är mer flexibla med de volymer som de själva anskaffar för att säkerställa så att kontrakten mot de större leverantörerna följs är en sannolik förklaring till detta. Medelvärde på 18 697 m³s per vecka antyder dock att inmatningsskruven är en kritisk resurs och inte en flaskhals då den med en mottagningskapacitet på 400 m³s per timme skulle kunna ta in över 30 000 m³s under veckans öppettider. Det är dock i teorin, vilken inte tar hänsyn till verklighetens problem, men ändock kan inmatningsskruven bearbeta råvara motsvarande det behov som finns. Den tillgängliga kapaciteten bör därmed räcka om inflödet fördelas jämnt över veckan och jämnt över dygnet.

Kraftvärme AB, som också har en begränsad gårdsyta, löste en stor del av sina köproblem igenom att *möjliggöra leverans dygnet runt*, vilket talar för att även Borås Energi och Miljö AB bör utvärdera den möjligheten. Möjligheten att få leverera dygnet runt framhövdes även av Skogsleverans AB samt Leverera AB som en av de viktigaste faktorer för att möjliggöra ett jämnt inflöde. Enligt Olhager (2002) kan den tillgängliga kapaciteten påverkas bland annat genom att investera i produktionsutrustning eller att ändra antalet skift, vilket i detta fall skulle motsvara att ha öppet för avlastning dygnet runt. Att investera i produktionsutrustning är inte aktuellt i detta fall då Borås Energi och Miljö AB har påbörjat en investering i ett nytt kraftvärmeverk. Att möjliggöra leverans dygnet runt skulle kunna få bort en stor del av terminalvolymerna från dagtid, vilket skulle kunna resultera i en bättre arbetsmiljö för personalen då irritationen från transportörerna borde avta. Förhoppningsvis skulle detta även resultera i ett jämnare och därmed kostnadseffektivare nyttjande av anläggningen. Det måste dock undersökas närmare om detta är möjligt och hur det påverkar den totala kostnaden, då det enligt Aronsson, Ekdahl och Oskarsson (2006) inte är säkert att den totala kostnaden påverkas positivt bara för att en kostnad sjunker. Vid eventuellt införande bör Borås Energi och Miljö AB efterlikna Kraftvärme AB och endast använda sig av VMF under dagtid för att därigenom reducera kostnaderna.

Majoriteten av leveranserna till Ryaverket har utförts innan klockan 16.00, vilket troligen kan förklaras med att kostnaden för chaufförerna ökar kvällstid. Transportörernas försök att optimera sina egna vinster resulterar därmed i icke värdeadderande tid och slöseri i form av väntetider på dagtid och outnyttjade resurser på kvällen som under vecka 9 till och med vecka 13 inneburit kostnader för försörjningskedjan på minst 245 800 kronor. På grund av den korta datainsamlingsperioden bör resultatet inte generaliseras, men om det skulle vara likande väntetider under säsongens totalt nio månader skulle väntetiderna bära en kostnad på minst 1,77 miljoner kronor. För att lösa detta problem hade företaget kunnat *skriva in i kontraktet att en viss del skall levereras efter klockan 16.00*, liksom Kraftvärme AB begär att 10 procent av veckovolymen skall levereras innan klockan 12.00 på måndagen. Eventuellt hade ett kontrakt i form av *Fast pris plus prestationsbaserad avgift* (van Weele, 2005) varit lämpligt för att motivera leverantörerna till att leverera efter klockan 16.00. Detta hade även varit aktuellt om

det erbjuds leverans dygnet runt. Ett lämpligt krav med tanke på mottagningens öppettider i nuläget hade varit att minst 30 procent av volymerna skall levereras efter klockan 16.00. Detta innebär dock högre kostnader för försörjningskedjan, vilket innebär att det måste värderas mot vikten av att få ett jämnare inflöde. Ett ytterligare alternativ hade varit att *välja endast en leverantör som enligt kontrakt skall leverera majoriteten efter klockan 16.00*, medan resterande leverantörer får fortsätta att välja när de önskar att leverera. För Borås Energi och Miljö AB hade det möjligtvis varit lämpligt att använda volymerna de själva anskaffar för att få ett jämnare inflöde över dagen. *Ett ankomstaviseringssystem hade kunnat vara ett alternativ för att synliggöra för transportörerna när det är ledigt på mottagningen* så att väntetiderna kan reduceras, samtidigt som transportörerna bibehåller möjligheten att själva få planera sina ruttor. Något som framhölls som viktigt av logistikchefen på Skogsleverans AB. Ett ankomstaviseringssystem innebär att transportörerna aviserar sin ankomst innan den är realiserad, men enligt SLF:s representant kommer det troligtvis främst att synliggöra förutsättningar och kapacitet för alla aktörer då det inte medför några alternativa leveransmöjligheter för transportörerna. Det skulle dock medföra bättre underlag till framtida planeringar för samtliga aktörer. Om Borås Energi och Miljö AB skulle vilja införa ett aviseringssystem bör kraven på transportören vara låga till en början för att uppmuntra till användande. Om det fungerar väl bör det i framtiden kunna utveckla det mot ett bokningssystem.

Den genomsnittligt önskade leveransfördelningen avviker något från medelvärdet för den faktiska leveransfördelningen som primärt pekade på stora variationer mellan veckorna, men värt att poängtera igen är att den önskade leveransfördelningen per dag är okänd för leverantörerna. Detta åskådliggjordes i beskrivningen av order- och leveransprocessen då endast den totala veckovolymen stod med i beställningen till leverantörerna trots att den önskade leveransfördelningen tas fram för respektive leverantör. Detta innebär att ordern inte innehåller den information som krävs för att reducera risken att leverantören gör fel, vilket en order bör innehålla enligt van Weele (1994). Detta tyder på en brist i den horisontella efterfrågeinformationen. Den önskade leveransfördelningen nämns inte heller i kontrakten där det endast konstateras att det skall vara en jämn leverans och om det ej är skrivet i kontraktet vilka logistiska krav som gäller vid leverans så kan företaget inte kräva att leverantören skall uppfylla önskningarna, enligt Aronsson, Ekdahl och Oskarsson (2006). I beskrivningen av order- och leveransprocessen framkom även att orderbeställaren inte blir meddelad av leverantörerna om när leveranserna kommer att ske, vilket tyder på en bristande horisontell tillgångsinformation. Utöver att *förbättra efterfrågeinformationen med vad som krävs för att leverantören skall kunna utföra beställningen korrekt* bör Borås Energi och Miljö AB därför *anhålla om en mer givande tillgångsinformation med detaljer om när volymerna kommer att levereras*. Då samtliga ordermottagare tar emot och hanterar ordern under torsdagen och fredagen bör de kunna dela med sig om vilka volymer som kommer under vilka dagar under den kommande veckan då de redan bestämt detta. Enligt en del av transportörerna, vilket även framkom i de exempel på beställningar från leverantörerna som presenterats i arbetet, har dock ingen närmare leveransfördelning blivit meddelad. Om fallet är så kan en önskan om mer detaljerad tillgångsinformation främja att leverantörerna även börjar meddelar transportörerna detta. Detta möjliggör en ökad kommunikation mellan parterna och på så sätt kommer Borås Energi och Miljö AB vara medvetna om den kommande veckans inleveranser. Att inköpsavdelningen har en viktig roll för flödet mellan ett företag och dess leverantörer överensstämmer med vad som har konstaterats i tidigare forskning.

Enligt Lumsden (2012) kan materialflödet inte isoleras från informationsflödet, vilket bekräftas med hjälp av leveransprecisionen i relation till den beställda volymen samt i relation

till den önskade fördelningen över veckodagarna. Leveransprecisionen i relation till den beställda veckokvoten är inom rimliga värden för de veckor som utvärderades i studien med undantag för de volymer som Borås Energi och Miljö AB själva har anskaffat som visade sig ha ett högt medelvärde för leveransprecisionen. Leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna, vilken är okänd för leverantörerna, visade istället på betydligt fler avvikelser; underleveranser på måndagar och fredagar samt överleveranser på onsdagar och torsdagar. Misstag i tidigare steg av inköpsprocessen (van Weele, 2005) har därmed resulterat i problem som kunde ha undvikts om Borås Energi och Miljö AB hade definierat sina specifikationer korrekt då det har påverkat både kontraktet och orderläggningen. I dagsläget så är det enligt kontrakt krav på att *energiavvikelse* ej får överskrida +/- 10 procent på månadsnivå, med undantag för leverantör B som har krav på +/- 15 procent på månadsnivå, utifrån det som efterfrågats i leveransplanen. Detta innebär att det är den leveransprecision som Borås Energi och Miljö AB efterfrågar av sina leverantörer och som de själva garanterar att leva upp till. För att motsvara deras faktiska krav skulle Borås Energi och Miljö AB kunna *behålla kravet på att deras beställningar skall följa leveransplanen med +/- 10 procent på en månadsnivå, men öka leveransprecisionsnivån för leverantörerna till att istället vara på veckonivå*. Författaren anser att kraven bör vara samma för alla leverantörer för att främja ett önskvärt inflöde. *Incitament kan då användas för att motivera leverantörerna till att leverera enligt den önskade leveransfördelningen*. Det bör dock utvärderas om kravet på leveransprecision på veckonivå skall gälla GWh eller m³s. För pannan är det viktigt att det kommer in tillräckligt med GWh, men för mottagningen är det volymen som är begränsande. Detta talar för att kravet på att beställningarna skall följa leveransplanen med +/- 10 procent på månadsnivå bör gälla energiavvikelser, medan ett krav på leveransprecisionen på veckonivå bör gälla volymavvikelser. Kraftvärmeföretaget AB beställde sina volymer med en rekommenderad dagskvot och enligt Skogsleverans AB:s logistikchef är det inte omöjligt att begära en bättre leveransprecision, men då det kostar mer för leverantören bör det tas upp redan vid framtagandet av kontrakt. Både Skogsleverans AB, Leverera AB samt representanten från SLF betonade vikten av flexibilitet för transportörerna och att det inte går att optimera för endast en kund, något även Chopra och Meindl (2013) konstaterade. För Borås Energi och Miljö AB skulle JIT-transporter (Lumsden, 2012) däremot vara ett alternativ om tidsfönstret, som idag är mellan måndag till fredag, specificerades för att därigenom bättre styra leveransfördelningen över veckodagarna. Detta då det är fokus på en ökad precision, men dock inget tvång på att leveranserna skall vara snabba eller korta. Vikten av att informationsflödet skall stödja och underlätta för materialflödet överensstämmer även med det som konstaterats i tidigare forskning.

Som konstaterat är leveransprecisionen i relation till den önskade fördelningen över veckodagarna inte optimal, men även om leverantörerna skulle leverera sina volymer jämnt under veckan så skulle volymerna som Borås Energi och Miljö AB själva anskaffar påverka flödet negativt i dagsläget. *För att få ett bra flöde krävs det därför att även deras volymer har ett jämnt inflöde*, vilket troligtvis försvåras av att företaget är mer flexibla med de volymer som de själva anskaffar. Det innebär i sin tur frekventa förändringar och otillräcklig planeringsinformation för de involverade aktörerna, vilket enligt van Weele (1994) ökar risken för problem i utförandet. Det talar även för att företaget bör försöka använda sig av en inte allt för varierande önskad leveransfördelning över veckorna för att öka leverantörernas möjligheter att planera bättre.

Den åtgärd som troligen har störst påverkan på leverantörernas utförande är *nivån på uppföljningen* utförd av Borås Energi och Miljö AB. Uppföljningen är i dagsläget främst retroaktiv då leveranserna vanligtvis redan är avklarade för veckan när denna genomförs.

Detta innebär att det inte längre finns någon möjlighet att påverka inflödet. Logistikchefen på Skogsleverans AB påpekade vikten av att företag har en noggrann uppföljning så att leverantörer och transportörer vet hur bra de presterar och representanten från Leverera AB ville helst ha information medan det fortfarande finns tid att agera. Kraftvärme AB använder sina VMF-kontrollanter till att övervaka så att leverantörerna inte avviker för mycket från sina dagskvoter, vilket skulle kunna vara ett alternativ för Borås Energi och Miljö AB. En mer aktiv uppföljning skulle även resultera i en ökad dialog mellan parterna, något som troligen skulle generera i en bättre relation.

I och med denna diskussion anses frågeställningarnas resultat vara analyserade och förslag till förbättringsåtgärder har även diskuterats för att därigenom uppfylla studiens syfte. Det har även fastslagits att tidigare forsknings betoning på informationsflödet och inköpsavdelningens roll har bekräftats i denna studie.

6 Slutsats och rekommendationer

I detta kapitel presenteras slutsatserna från resultat och analys samt rekommendationer på förbättringsåtgärder till Borås Energi och Miljö AB som skall leda till en bättre arbetsmiljö samt ett kostnadseffektivare nyttjande av personal och anläggning.

I studiens inledning utgavs studiens syfte till att kartlägga flödet av biobränsle till Ryaverkets mottagning för att efter analys kunna lämna förslag på förbättringsåtgärder som skall leda till en bättre arbetsmiljö samt ett kostnadseffektivare nyttjande av personal och anläggning.

Utifrån det bestämda syftet formulerades följande frågeställningar;

1. Hur ser inflödet av biobränsle till Ryaverket ut i nuläget? Redovisa med avseende på volym, ankomsttid, leverantör, upphämningsplats samt väntetider för transportörer.
2. Vilka åtaganden har leverantörerna gällande leverans gentemot Borås Energi och Miljö AB enligt kontrakt och hur genomförs order- och leveransprocessen för biobränslet? Illustrera med en kartläggning av material- och informationsflödet.
3. Hur arbetar andra kunder med styrningsfrågor och vad anser andra aktörer i en försörjningskedja är viktigt för att främja ett jämnare inflöde?

6.1 Frågeställning nr 1 – Beskrivning av inflödet

I studien har det konstaterats att den levererade veckovolymen oftast har varit inom rimliga gränser från den beställda veckovolymen, exkluderat de volymer som Borås Energi och Miljö AB själva anskaffat. Minst tillfällen där den levererade volymen avvikit med mer än 20 procent har leverantör A och leverantör C haft. Den levererade dagsfördelningen pekar dock på markanta avvikelser i relation till den önskade dagsfördelningen och att underleveranser oftast sker på måndagar och fredagar samt att överleveranser oftast sker på onsdagar och torsdagar. För leverantör A avvek den levererade volymen i relation till den önskade dagsvolymen med mer än 20 procent i 56 av 100 leveranser, för leverantör C avvek 60 av 100 leveranser, för leverantör B avvek 63 av 100 leveranser och för Borås Energi och Miljö AB avvek 70 av 100 leveranser. Det konstaterades även att det i nuläget finns stora variationer mellan veckorna i andelen som levereras på respektive veckodag. Totalt har cirka 78 procent av leveranserna anlänt direkt från skogen, men det finns stora variationer mellan leverantörerna då exempelvis leverantör C endast har skickat en procent från terminal medan leverantör B har skickat cirka 42 procent av leveranserna från terminal. I studien fastställdes även att cirka 83 procent av leveranserna mellan september år 2012 till och med mars år 2013 har ankommit innan klockan 16.00, vilket visar på ett ojämnt inflöde på dagsnivå. Att det i nuläget finns ett ojämnt inflöde över veckodagarna samt över dagens timmar åskådliggjordes i att transportörerna under vecka 9 till och med vecka 13 har fått spendera över 256 timmar i kö, vilket med en snittkostnad på 16 kronor per minut inneburit en totalkostnad på cirka 245 800 kronor för försörjningskedjan.

6.2 Frågeställning nr 2 – Åtaganden och genomförande

I studien fastställdes det även att leverantörerna enligt kontrakt inte har någon skyldighet gällande leveransprecision på varken vecko- eller dagsnivå. I kontraktet stod det endast att den tillåtna *energiavvikelsen* för båda parterna är på +/- 10 procent i förhållande till leveransplanen på månadsnivå, med undantag för leverantör B som har ett krav på +/- 15 procent på månadsnivå. Det står däremot att volymerna skall levereras jämnt. Vid kartläggning av order-

och leveransprocessen framgick det dock att Borås Energi och Miljö AB tar fram en önskad dagsfördelning varje vecka med hänsyn till aktuell lagernivå och kommande veckas väder, vilken inte meddelas till leverantörerna som endast får veta nästkommande veckas efterfrågade volym. Leverantörerna meddelar inte heller orderbeställaren på Borås Energi och Miljö AB om när volymerna kommer att anlända under den kommande veckan. Det framkom även att uppföljning över huruvida beställningarna följs av leverantörerna i första hand sker när veckans leveranser är genomförda, även om undantag finns. Samtliga leverantörer beskrev att de i sin körorder till transportören även har med en dagsfördelning för den kommande veckan, vilket dock inte bekräftades av transportörerna.

6.3 Frågeställning nr 3 – Andra kunder och aktörer

Slutligen har studien även uppmärksammat hur två andra kunder arbetar med styrningsfrågor samt vad andra aktörer i en försörjningskedja anser vara viktigt för att kunna styra mot ett jämnare inflöde. De två kunderna visade på att det finns många sätt att arbeta med dessa frågor på, men aktörernas åsikter gällande vad som är viktigt för styrning mot ett jämnare inflöde var dock inte allt för splittrade. Leveransmöjligheter dygnet runt och kommunikation både innan och efter ett kontrakt har slutits var det som främst betonades samt vikten av en noggrann uppföljning för att främja ett bättre utförande.

6.4 Förslag på förbättringsåtgärder

Utifrån diskussionen har ett antal förslag på förbättringsåtgärder tagits fram till Borås Energi och Miljö AB i syfte att leda till en bättre arbetsmiljö samt ett kostnadseffektivare nyttjande av personal och anläggning.

Förslag på åtgärder för företaget är att;

- bedriva en mer aktiv uppföljning så att flödet kan påverkas till det bättre. Eventuellt kan VMF-kontrollanterna ha kontroll över den önskade leveransfördelningen och säkerställa så att leverantörerna inte avviker markant från denna.
- meddela leverantörerna den önskade leveransfördelningen för den kommande veckan i beställningen. Om leverantörerna blir medvetna om den önskade leveransfördelningen kan de också arbeta mot den.
- anhålla om mer givande tillgångsinformation från leverantörerna med detaljer om när volymerna kommer att levereras under den kommande veckan.
- skriva in i kontrakt att en viss andel skall levereras efter klockan 16.00 för att jämna ut inflödet över dygnet. Eventuellt kan Borås Energi och Miljö AB säkerställa att volymerna de själva anskaffar främst levereras efter klockan 16.00 för att på så sätt påverka flödet.
- använda en *fast pris plus prestationsbaserad avgift* enligt kontrakt för att motivera leverantörerna till exempelvis kvällsleveranser eller till att följa den önskade leveransfördelningen.
- lägga till ett krav på leveransprecisionen gällande volymavvikelser för leverantörerna på veckonivå i kontraktet, men behålla kravet på att energiavvikelse inte skall

avvika med mer än +/- 10 procent från leveransplanen för samtliga leverantörer på en månad.

- införa aviseringssystem för att synliggöra förutsättningar och kapacitet. Om det fungerar väl kan det utvecklas till ett bokningssystem i ett senare skede.
- utvärdera möjligheten att erbjuda avlastningsmöjligheter dygnet runt för att på så sätt reducera volymerna som levereras under dagtid.

Studiens författare anser att en mer aktiv uppföljning samt ett ökat informationsdelande, främst rörande den önskade leveransfördelningen och när volymerna kommer att levereras, är de åtgärder som bör prioriteras för att främja ett mer önskvärt inflöde som skall verka mot en bättre arbetsmiljö samt ett bättre nyttjande av personal och anläggning. Även om företaget väljer att exempelvis öka kravet på leveransprecisionen enligt kontrakt så är uppföljningen oerhört viktig för utförandet. Slutligen vill författaren även poängtera att med tanke på andelen som Borås Energi och Miljö AB anskaffar själva är det av vikt att även detta levereras efter den önskade leveransfördelningen då det annars kan påverka det totala flödet negativt.

Referenser

- Alexandersson, C. (2009). Effektivisering av det interna flödet på godsmottagningen – Autoliv Sverige AB. [online] Tillgänglig: <http://bada.hb.se/bitstream/2320/4822/1/Alexandersson.pdf> [2013-02-18]
- Andrae, D., & Henriksson, A. (2004). Ökad leveransprecision genom fokuserad tillverkning. [online] Tillgänglig: <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=2007072&fileId=2007077> [2013-03-01]
- Aronsson, H., Ekdahl, B., & Oskarsson, B. (2006). Modern logistik- för ökad lönsamhet. 3. uppl. Malmö: Liber
- Bell, J. (2000). Introduktion till forskningsmetodik. Lund: Studentlitteratur
- Borås Energi och Miljö AB. (2007). Vattenkraft. [online] Tillgänglig: <http://www.borasenergimiljo.se/vanstermeny/omforetaget/varaanlaggningar/vattenkraft.4.59ac75d1100153061a800017480.html> [2013-02-05]
- Borås Energi och Miljö AB. (2010a). Ryaverket i Borås. [online] Tillgänglig: <http://www.borasenergimiljo.se/vanstermeny/omforetaget/varaanlaggningar/ryaverket.4.7243a9a4125d5ad4db1800015547.html> [2013-02-05]
- Borås Energi och Miljö AB. (2010b). Ryaverket i siffror. [online] Tillgänglig: <http://www.borasenergimiljo.se/vanstermeny/omforetaget/varaanlaggningar/ryaverket/ryaverketisiffror.4.7243a9a4125d5ad4db1800029084.html> [2013-02-05]
- Borås Energi och Miljö AB. (2011a). Våra anläggningar. [online] Tillgänglig: <http://www.borasenergimiljo.se/vanstermeny/omforetaget/varaanlaggningar.4.59ac75d1100153061a800013447.html?close=1> [2013-02-05]
- Borås Energi och Miljö AB. (2011b). Sjöbo vattenverk. [online] Tillgänglig: <http://www.borasenergimiljo.se/vanstermeny/omforetaget/varaanlaggningar/sjobovattenverk.4.30e3e01312f0c73b07d800048565.html> [2013-02-05]
- Borås Energi och Miljö AB. (2012). Årsredovisning 2011. [online] Tillgänglig: http://www.borasem.se/webdav/files/Ovrigt/BorasEnergi2011/2011/pdf/Arsredovisning_2011.pdf [2013-02-05]
- Borås Energi och Miljö AB. (2013a). Om Borås Energi och Miljö AB. [online] Tillgänglig: <http://www.borasenergimiljo.se/vanstermeny/omforetaget/omborasenergi och miljoab.4.6d83c434110a12a0dbc8000724.html> [2013-02-05]
- Borås Energi och Miljö AB. (2013b). Årsredovisning 2012. [online] Tillgänglig: <http://www.kretsloppsstaden.se/global/pdf/boras-energi-och-miljo-arsredovisning-2012.pdf> [2013-05-12]
- Bryman, A. (2002)[2001]. "Samhällsvetenskapliga Metoder", övers. B. Nilsson. Malmö: Liber AB
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). Supply Chain Management - Strategy, Planning, and Operation. 5. ed. Pearson Education Limited
- Christensen, L., Engdahl, N., Gräas, C., & Haglund, L. (2010). Marknadsundersökning – en handbok. Lund: Studentlitteratur.
- Christopher, M. (2005). Logistics and Supply Chain Management: Creating value-adding networks. 3. ed. Pearson Education.
- Collis, J., & Hussey, R. (2009). Business research - a practical guide for undergraduate and postgraduate students. 3 ed. Palgrave Macmillan.
- CSCMP. (2013a). We are CSCMP. [online] Tillgänglig: <http://cscmp.org/about-us/we-are-cscmp> [2013-02-08]
- CSCMP. (2013b). CSCMP Supply Chain Management. [online] Tillgänglig: <http://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions> [2013-02-08]
- Davidsson, B., & Patel, R. (1994). Forskningsmetodikens grunder - Att planera, genomföra och rapportera en undersökning. Lund: Studentlitteratur
- Denscombe, M. (2009). Forskningshandboken- för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna. 2 uppl. Lund: Studentlitteratur
- Energimyndigheten och SCB. (2013). El-, gas-, och fjärrvärmeförsörjningen 2011. [online] Tillgänglig: http://www.scb.se/Statistik/EN/EN0105/2011A01B/EN0105_2011A01B_SM_EN11SM1301.pdf [2013-05-12]
- Englund, H., & Esbold, A. (2008). Flödeskartläggning och effektivisering av interna flöden – H&M Mail Order Division. [online] Tillgänglig: <http://bada.hb.se/bitstream/2320/3565/1/EnglundEsbold.pdf> [2013-03-01]
- Fredholm, J., & Lantz, C. (2007). Internlogistik & Lagerfunktion – Lunds Energis biobränsleeldade kraftvärmeverk. [online] Tillgänglig: http://www.tlog.lth.se/fileadmin/tlog/Utbildning/Examensarbete/2007/Exjobb/5633_Fredholm-Lantz_ver2_01.pdf [2013-02-29]
- Google Earth. (2010). 57°43'47.10"N, 12°55'35.21"Ö. [online] Tillgänglig: <http://www.google.com/earth/index.html> [2013-04-12]
- Haapaniemi, M. (2011). En generell processkartläggning av leveransplanering för biobränsle i Sverige. [online] Tillgänglig: http://stud.epsilon.slu.se/3556/1/Haapaniemi_M_111024.pdf [2013-03-01]

- Holme, I. M., & Solvang, B. K. (1997). *Forskningsmetodik - Om kvalitativa och kvantitativa metoder*. övers. B. Nilsson. Lund: Studentlitteratur.
- Johannessen, A., & Tufte, P.A. (2003). *Introduktion till samhällsvetenskaplig metod*. Liber
- Jonsson, P., Mattsson, S-A. (2005). *Logistik – Läran om effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur.
- Kaiserfeld, T. (2005). Värme från när eller fjärran? *Historisktidskrift* vol. 125, ss. 516-524. Tillgänglig: http://www.historisktidskrift.se/fulltext/2005-3/pdf/HT_2005-3_516-524_kaiserfeld.pdf [2013-02-07]
- Kretsloppsstaden. (2013). *Miljöarbete 2012*. [online] Tillgänglig: <http://www.kretsloppsstaden.se/> [2013-05-12]
- Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. övers. S-E. Torhell. Lund: Studentlitteratur
- Lantz, B. (2009). *Grundläggande statistisk analys*. Lund: Studentlitteratur
- Lumsden, K., & Thalenius, J. (2010). Energieffektiva försörjningskedjor för biobaserade energivaror – Med fokus på fasta energiråvaror till energisystemet. (Chalmers Logistik och transport). [online] Tillgänglig: <http://document.chalmers.se/download?docid=00000000-0000-0000-0000-00002C73A135> [2013-02-13]
- Lumsden, K. (2006). *Logistikens grunder*. 2. uppl. Lund: Studentlitteratur
- Lumsden, K. (2012). *Logistikens grunder*. 3. uppl. Lund: Studentlitteratur
- Mattsson, S. (2002). *Logistik i försörjningskedjor*. Lund: Studentlitteratur
- Nilsson, S. (2008). Dimensionering av industrilager för biobränsle. [online] Tillgänglig: http://epsilon.slu.se:8080/archive/00002683/01/Arbetsrapport_224.pdf [2013-03-01]
- Olhager, J. (2000). *Produktionsekonomi*. Lund: Studentlitteratur
- Pruthi, M. (2002). Kontrakt som styrmedel i TPL-samarbeten – existerande funktioner och utveckling av nya. Akad.avh. Göteborgs universitet: Företagsekonomiska institutionen.
- Saunders, M., Lewis, P., Thornhill, A. (2003). *Research methods for business students*. 4. ed. Harlow: Financial Times/Prentice Hall
- Skogsstyrelsen, (2012). *Skogsstatistisk årsbok 2012*. [online] Tillgänglig: [http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Statistik/Skogsstatistisk%20%C3%A5rsbok/01.%20Hela%202012%20-%20Entire%202012/Skogsstatistisk%20%C3%A5rsbok%202012%20\(hela\).pdf](http://www.skogsstyrelsen.se/Global/myndigheten/Statistik/Skogsstatistisk%20%C3%A5rsbok/01.%20Hela%202012%20-%20Entire%202012/Skogsstatistisk%20%C3%A5rsbok%202012%20(hela).pdf) [2013-03-21]
- Svensk Energi. (2013a). Om kraftvärme. [online] Tillgänglig: <http://www.svenskenergi.se/sv/Om-el/Kraftvarme/> [2013-02-07]
- Svensk Energi. (2013b). Svensk kraftvärmeproduktion. [online] Tillgänglig: <http://www.svenskenergi.se/sv/Om-el/Kraftvarme/Produktion/> [2013-02-07]
- Trafikverket. (2013). Utvecklingsprojekt. [online] Tillgänglig: <http://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/pages/ProjektVisaNy.aspx?ProjektId=2235> [2013-03-05]
- Trost, J. (1986). Statistically nonrepresentative stratified sampling: A sampling technique for qualitative studies. *Qualitative sociology* vol 9, ss. 54-57.
- Trost, J. (1997). *Kvalitativa intervjuer*. 2. uppl. Lund: Studentlitteratur
- van Weele, A. J. (1994). *Purchasing management. Analysis, planning and practice*. Chapman & Hall.
- van Weele, A. J. (2005). *Purchasing & Supply Chain Management. Analysis, Strategy, Planning and Practice*. 4. ed. Thomson Learning
- Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. [online] Tillgänglig: <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf> [2013-02-19]
- Wallén, G. (1993). *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*. Lund: Studentlitteratur
- Yin, R. K. (2009). *Case study research - Design and methods*. 4 ed. SAGE Publications
- Öhman, H. (2008). Effektivisering av leveransplanerings- och lastningsprocess – En fallstudie vid Smurfit Kappa Kraftliner Piteå. [online] Tillgänglig: <http://epubl.ltu.se/1402-1617/2008/106/LTU-EX-08106-SE.pdf> [2013-03-01]

Personlig kommunikation

- Filip Hedeving. Bränslestrateg, Borås Energi och Miljö AB. Kontinuerligt under våren 2013
- Jörgen Antemyr. Bränslelogistiker, Borås Energi och Miljö AB. Kontinuerligt under våren 2013

Bilagor

Bilaga 1. Intervjuguide orderbeställare

Namn

Telefon

Mail

Befattning

- När och hur ofta gör du en beställning?
- Vad ligger till grund för beställningen?
- Används någon annan information när beställningen utformas?
- Används något system, Excel eller liknande?
- Vad ingår i ordern som skickas från dig?
- Till vem skickas ordern/informationen?
- Hur skickas informationen/ordern vidare från dig?

Bilaga 2. Intervjuguide ordermottagare

Namn

Telefon

Mail

Befattning

- Hur tas en order/beställning emot?
- Vad ingår i ordern/beställning du tar emot?
- Hur hanteras orderna efter att den tagits emot?
- Används något system/Excel eller likande?
- Används någon annan information när ordern hanteras?
- Vilken information skickas vidare från dig?
- Till vem skickas ordern/informationen?
- Hur skickas informationen/beställningen vidare från dig?
- När och hur ofta sker aktiviteten?

Bilaga 3. Beskrivning för datainsamling till VMFs kontrollanter

Hejsan!

Från och med **måndagen den 18 februari** till och med den **29 mars** så skall ett antal extra uppgifter tas in i samband med ordermottagningen och föras in i VIOL.

Detta skall göras för att komplettera de uppgifter som redan finns i VIOL för att få en ökad kunskap om hur inflödet ser ut till Ryaverket. Uppgifterna kommer att redovisas i mitt examensarbete.

Dessa uppgifter är:

Upphämtningsplats - Skog eller Terminal?

Väntetid (min) för lastbilarna

Upphämtningsplats skall föras in i klartext.

För detta finns ett antal koder.

Skog = 5 Terminal = 7

Väntetiden skall föras in i samma fält som upphämtningsplats. OM väntetiden är orsakat av Ryaverket, ex. fel med skruven, så skall ett kommatecken skilja siffrorna åt.

Ex. Skog + 30 minuters väntetid pga. Ryaverket = 5,30

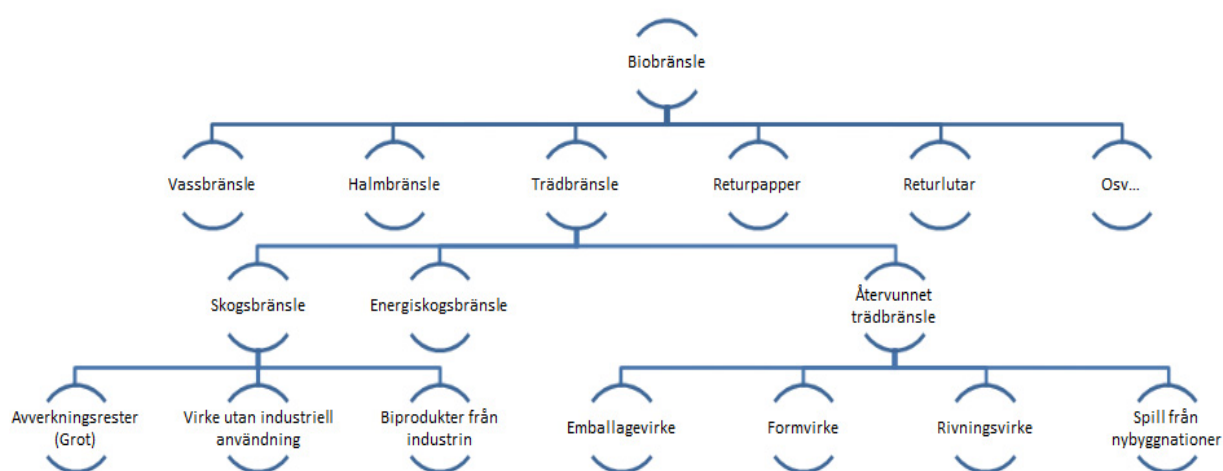
Ex. Skog + 30 minuters väntetid pga. mkt bilar = 530

Är det några frågor så är det bara att höra av sig!

Sara Johansson 073 989 0356

Bilaga 4. Definiering och indelning av biobränsle

Bränsle som har sitt ursprung från biologiskt material kallas för biobränsle, vilket i sin tur kan delas i undergrupper såsom vassbränsle, halmbränsle, trädbränsle, returpapper och returlutar (se Figur 50). Trädbränsle härstammar från träd eller träddeklar som ej genomgått kemisk omvandling. Grenar och toppar (grot), stamved, stubbar, bark, flis och spån är exempel på skogsbränsle, vilket är trädbränsle som ej har tidigare haft någon användning. Trädbränsle som har använts till något annat tidigare, det vill säga återvunnet trädbränsle, kan exempelvis utgöras av emballagevirke eller rivningsvirke. Energiskogsbränsle är trädbränsle från snabbväxande träarter som odlats för energiändamål (Skogsstyrelsen, 2012).



Figur 50. Terminologi för trädbribslen enligt svensk standard SS 18 71 06 SIS (källa: Skogsstyrelsen, 2012).

Bilaga 5. Leveransplan för leverantör B

| Vecka | Lev. plan MWh | Lev. Plan M3s |
|-------|------------------|------------------|
| 38 | 944 | 1 110 |
| 39 | 1 049 | 1 234 |
| 40 | 1 678 | 1 974 |
| 41 | 1 888 | 2 221 |
| 42 | 2 517 | 2 961 |
| 43 | 2 726 | 3 208 |
| 44 | 3 146 | 3 701 |
| 45 | 3 775 | 4 441 |
| 46 | 3 775 | 4 441 |
| 47 | 3 985 | 4 688 |
| 48 | 4 090 | 4 811 |
| 49 | 3 985 | 4 688 |
| 50 | 4 090 | 4 811 |
| 51 | 4 090 | 4 811 |
| 52 | 4 090 | 4 811 |
| 1 | 4 194 | 4 935 |
| 2 | 4 194 | 4 935 |
| 3 | 4 194 | 4 935 |
| 4 | 4 194 | 4 935 |
| 5 | 4 090 | 4 811 |
| 6 | 4 090 | 4 811 |
| 7 | 4 090 | 4 811 |
| 8 | 4 090 | 4 811 |
| 9 | 4 090 | 4 811 |
| 10 | 3 985 | 4 688 |
| 11 | 3 775 | 4 441 |
| 12 | 3 775 | 4 441 |
| 13 | 3 565 | 4 194 |
| 14 | 3 356 | 3 948 |
| 15 | 3 146 | 3 701 |
| 16 | 2 097 | 2 467 |
| 17 | 1 678 | 1 974 |
| 18 | 1 258 | 1 480 |
| 19 | - | - |
| 20 | 839 | 987 |
| 21 | - | - |
| 22 | - | - |
| 23 | - | - |
| 24 | - | - |
| 25 | - | - |
| | 110 524 | 130 029 |

Figur 51. Leveransplan för leverantör B, säsongen 2012/2013

Bilaga 6. Sortimentslista SDC



| Kategori | Grupp | Sortiment | Sortimentsbenämning |
|-------------------------------------|---------------------|---|---|
| | <i>Sönderdelade</i> | 64 64T1 64T2 64T3 64T4 64T5 64T6 64T7 64T8 | Grotflis E-kod 1 = grönt, flisat E-kod 2 = grönt, krossat E-kod 3 = flisat (tidigare hantering okänd) E-kod 4 = krossat (tidigare hantering okänd) E-kod 5 = avbarrat, flisat E-kod 6 = avbarrat, krossat E-kod 7 = täckt välta, flisat E-kod 8 = täckt välta, krossat |
| | | 63 63T3 63T4 | Stamvedflis E-kod 3 = flisat E-kod 4 = krossat |
| | | 65 65T1 65T2 65T3 65T4 65T5 65T6 65T7 65T8 | Träddelsflis E-kod 1 = Flisad grön E-kod 2 = Krossad grön E-kod 3 = Flisat E-kod 4 = Krossat E-kod 5 = Avb flisad E-kod 6 = Avb krossad E-kod 7 = Täckv flisad E-kod 8 = Täckv krossad |
| Skogs- industriella produkter | <i>Bark</i> | 85 85T3 85T4 | Bark E-kod 3 = riven bark E-kod 4 = oriven bark |
| | | 88 88T3 88T4 88T5 88T6 | Barkblandning E-kod 3 = riven bark E-kod 4 = oriven bark E-kod 5 = bark/torrflis E-kod 6 = bark/pinnflis |

Figur 52. Modifierad lista över SDC:s sortimentslista.

Bilaga 7. Ankomstfördelning för leveranser

Tabell 27. Procentuell ankomstfördelning under mottagningens öppettider för det totala antalet leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 med indelning för respektive veckodag samt en total fördelning där veckodag inte tagits hänsyn till

| Klockslagsintervall | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Total |
|---------------------|--------|--------|--------|---------|--------|-------|
| 06.00-08.00 | 12 | 15 | 16 | 15 | 20 | 15 |
| 08.01-10.00 | 16 | 17 | 14 | 17 | 19 | 17 |
| 10.01-12.00 | 16 | 18 | 17 | 15 | 22 | 18 |
| 12.01-14.00 | 18 | 15 | 17 | 17 | 21 | 18 |
| 14.01-16.00 | 14 | 16 | 15 | 15 | 14 | 15 |
| 16.01-18.00 | 11 | 8 | 9 | 9 | 3 | 8 |
| 18.01-20.00 | 8 | 6 | 7 | 8 | | 6 |
| 20.01-22.00 | 5 | 4 | 4 | 5 | | 4 |

Tabell 28. Procentuell ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör A:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 med indelning för respektive veckodag samt en total fördelning där veckodag inte tagits hänsyn till

| Klockslagsintervall | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Total |
|---------------------|--------|--------|--------|---------|--------|-------|
| 06.00-08.00 | 12 | 14 | 19 | 18 | 25 | 15 |
| 08.01-10.00 | 17 | 20 | 15 | 16 | 19 | 17 |
| 10.01-12.00 | 14 | 16 | 15 | 11 | 22 | 18 |
| 12.01-14.00 | 14 | 11 | 13 | 16 | 18 | 18 |
| 14.01-16.00 | 13 | 12 | 12 | 12 | 14 | 15 |
| 16.01-18.00 | 14 | 9 | 10 | 18 | 3 | 8 |
| 18.01-20.00 | 9 | 10 | 10 | 12 | | 6 |
| 20.01-22.00 | 5 | 7 | 6 | 7 | | 4 |

Tabell 29. Procentuell ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör B:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 med indelning för respektive veckodag samt en total fördelning där veckodag inte tagits hänsyn till

| Klockslagsintervall | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Total |
|---------------------|--------|--------|--------|---------|--------|-------|
| 06.00-08.00 | 9 | 16 | 13 | 8 | 20 | 13 |
| 08.01-10.00 | 15 | 19 | 15 | 18 | 21 | 18 |
| 10.01-12.00 | 14 | 15 | 19 | 15 | 17 | 16 |
| 12.01-14.00 | 18 | 17 | 20 | 13 | 23 | 18 |
| 14.01-16.00 | 18 | 12 | 15 | 16 | 16 | 15 |
| 16.01-18.00 | 10 | 10 | 8 | 12 | 3 | 9 |
| 18.01-20.00 | 9 | 5 | 5 | 8 | | 6 |
| 20.01-22.00 | 8 | 5 | 4 | 10 | | 6 |

Tabell 30. Procentuell ankomstfördelning under mottagningens öppettider för leverantör C:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 med indelning för respektive veckodag samt en total fördelning där veckodag inte tagits hänsyn till

| Klockslagsintervall | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Total |
|---------------------|--------|--------|--------|---------|--------|-------|
| 06.00-08.00 | 11 | 15 | 14 | 14 | 20 | 15 |
| 08.01-10.00 | 17 | 13 | 14 | 18 | 16 | 16 |
| 10.01-12.00 | 22 | 24 | 21 | 22 | 25 | 23 |
| 12.01-14.00 | 20 | 17 | 21 | 19 | 22 | 20 |
| 14.01-16.00 | 15 | 20 | 13 | 13 | 14 | 15 |
| 16.01-18.00 | 8 | 5 | 8 | 7 | 3 | 6 |
| 18.01-20.00 | 6 | 4 | 6 | 4 | | 4 |
| 20.01-22.00 | 2 | 2 | 2 | 1 | | 2 |

Tabell 31. Procentuell ankomstfördelning under mottagningens öppettider för Borås Energi och Miljö AB:s leveranser från och med september år 2012 till och med mars år 2013 med indelning för respektive veckodag samt en total fördelning där veckodag inte tagits hänsyn till

| Klockslagsintervall | Måndag | Tisdag | Onsdag | Torsdag | Fredag | Total |
|---------------------|--------|--------|--------|---------|--------|-------|
| 06.00-08.00 | 18 | 13 | 13 | 15 | 14 | 15 |
| 08.01-10.00 | 21 | 15 | 15 | 15 | 16 | 16 |
| 10.01-12.00 | 14 | 24 | 15 | 16 | 23 | 18 |
| 12.01-14.00 | 19 | 17 | 17 | 14 | 24 | 18 |
| 14.01-16.00 | 15 | 16 | 18 | 15 | 17 | 16 |
| 16.01-18.00 | 7 | 8 | 11 | 9 | 6 | 8 |
| 18.01-20.00 | 5 | 3 | 5 | 10 | | 5 |
| 20.01-22.00 | 2 | 3 | 5 | 4 | | 3 |

Publications from The Department of Forest Products, SLU, Uppsala

Rapporter/Reports

1. Ingemarson, F. 2007. De skogliga tjänstemännens syn på arbetet i Gudruns spår. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Lönnstedt, L. 2007. *Financial analysis of the U.S. based forest industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
4. Stendahl, M. 2007. *Product development in the Swedish and Finnish wood industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
5. Nylund, J-E. & Ingemarson, F. 2007. *Forest tenure in Sweden – a historical perspective*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
6. Lönnstedt, L. 2008. *Forest industrial product companies – A comparison between Japan, Sweden and the U.S.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
7. Axelsson, R. 2008. Forest policy, continuous tree cover forest and uneven-aged forest management in Sweden's boreal forest. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
8. Johansson, K-E.V. & Nylund, J-E. 2008. NGO Policy Change in Relation to Donor Discourse. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Uetimane Junior, E. 2008. Anatomical and Drying Features of Lesser Known Wood Species from Mozambique. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
10. Eriksson, L., Gullberg, T. & Woxblom, L. 2008. Skogsbruksmetoder för privatskogs-brukaren. *Forest treatment methods for the private forest owner*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
11. Eriksson, L. 2008. Åtgärdsbeslut i privatskogsbruket. *Treatment decisions in privately owned forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lönnstedt, L. 2009. *The Republic of South Africa's Forests Sector*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
13. Blicharska, M. 2009. *Planning processes for transport and ecological infrastructures in Poland – actors' attitudes and conflict*. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Nylund, J-E. 2009. *Forestry legislation in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Björklund, L., Hesselman, J., Lundgren, C. & Nylinder, M. 2009. Jämförelser mellan metoder för fastvolymbestämning av stockar. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nylund, J-E. 2010. *Swedish forest policy since 1990 – reforms and consequences*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
17. Eriksson, L., m.fl. 2011. Skog på jordbruksmark – erfarenheter från de senaste decennierna. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
18. Larsson, F. 2011. Mätning av bränsleved – Fastvolym, torrhalt eller vägning? Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Karlsson, R., Palm, J., Woxblom, L. & Johansson, J. 2011. Konkurrenskraftig kundanpassad affärsutveckling för lövträ - Metodik för samordnad affärs- och teknikutveckling inom leverantörskedjan för björkämnen. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
20. Hannerz, M. & Bohlin, F., 2012. Markägares attityder till plantering av poppel, hybridasp och *Salix* som energigrödor – en enkätundersökning. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
21. Nilsson, D., Nylinder, M., Fryk, H. & Nilsson, J. 2012. Mätning av grothlis. *Measuring of fuel chips*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

Examensarbeten/Master Thesis

1. Stangebye, J. 2007. Inventering och klassificering av kvarlämnad virkesvolym vid slutavverkning. *Inventory and classification of non-cut volumes at final cut operations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Rosenquist, B. 2007. Bidragsanalys av dimensioner och postningar – En studie vid Vida Alvesta. *Financial analysis of economic contribution from dimensions and sawing patterns – A study at Vida Alvesta*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
3. Ericsson, M. 2007. En lyckad affärsrelation? – Två fallstudier. *A successful business relation? – Two case studies*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

4. Ståhl, G. 2007. Distribution och försäljning av kvalitetsfuru – En fallstudie. *Distribution and sales of high quality pine lumber – A case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
5. Ekholm, A. 2007. Aspekter på flyttkostnader, fastighetsbildning och fastighetstorlekar. *Aspects on fixed harvest costs and the size and dividing up of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
6. Gustafsson, F. 2007. Postningsoptimering vid sönderdelning av fura vid Sätters Ångsåg. *Saw pattern optimising for sawing Scots pine at Sätters Ångsåg*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
7. Götherström, M. 2007. Följdeffekter av olika användningssätt för vedråvara – en ekonomisk studie. *Consequences of different ways to utilize raw wood – an economic study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
8. Nashr, F. 2007. *Profiling the strategies of Swedish sawmilling firms*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Högsborn, G. 2007. Sveriges producenter och leverantörer av limträ – En studie om deras marknader och kundrelationer. *Swedish producers and suppliers of glulam – A study about their markets and customer relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
10. Andersson, H. 2007. *Establishment of pulp and paper production in Russia – Assessment of obstacles*. Etablering av pappers- och massaproduktion i Ryssland – bedömning av möjliga hinder. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
11. Persson, F. 2007. Exponering av trägolv och lister i butik och på mässor – En jämförande studie mellan sport- och bygghandeln. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lindström, E. 2008. En studie av utvecklingen av drivningsnettot i skogsbruket. *A study of the net conversion contribution in forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
13. Karlhager, J. 2008. *The Swedish market for wood briquettes – Production and market development*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Höglund, J. 2008. *The Swedish fuel pellets industry: Production, market and standardization*. Den Svenska bränslepelletsindustrin: Produktion, marknad och standardisering. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Trulson, M. 2008. Värmebehandlat trä – att inhämta synpunkter i produktutvecklingens tidiga fas. *Heat-treated wood – to obtain opinions in the early phase of product development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nordlund, J. 2008. Beräkning av optimal batchstorlek på gavelspikningslinjer hos Vida Packaging i Hestra. *Calculation of optimal batch size on cable drum flanges lines at Vida Packaging in Hestra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
17. Norberg, D. & Gustafsson, E. 2008. *Organizational exposure to risk of unethical behaviour – In Eastern European timber purchasing organizations*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
18. Bäckman, J. 2008. Kundrelationer – mellan Setragroup AB och bygghandeln. *Customer Relationshipship – between Setragroup AB and the DIY-sector*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Richnau, G. 2008. *Landscape approach to implement sustainability policies? - value profiles of forest owner groups in the Helgeå river basin, South Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
20. Sokolov, S. 2008. *Financial analysis of the Russian forest product companies*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
21. Färlin, A. 2008. *Analysis of chip quality and value at Norske Skog Pisa Mill, Brazil*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
22. Johansson, N. 2008. *An analysis of the North American market for wood scanners*. En analys över den Nordamerikanska marknaden för träscannern. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
23. Terzieva, E. 2008. *The Russian birch plywood industry – Production, market and future prospects*. Den ryska björkplywoodindustrin – Produktion, marknad och framtida utsikter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
24. Hellberg, L. 2008. Kvalitativ analys av Holmen Skogs internprissättningsmodell. *A qualitative analysis of Holmen Skogs transfer pricing method*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
25. Skoglund, M. 2008. Kundrelationer på Internet – en utveckling av Skandias webbplats. *Customer relationships through the Internet – developing Skandia's homepages*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
26. Hesselman, J. 2009. Bedömning av kunders uppfattningar och konsekvenser för strategisk utveckling. *Assessing customer perceptions and their implications for strategy development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
27. Fors, P-M. 2009. *The German, Swedish and UK wood based bio energy markets from an investment perspective, a comparative analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala

28. André, E. 2009. *Liquid diesel biofuel production in Sweden – A study of producers using forestry- or agricultural sector feedstock*. Produktion av f rnyelsebar diesel – en studie av producenter av biobränsle från skogs- eller jordbrukssektorn. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
29. Barrstrand, T. 2009. Oberoende aktörer och Customer Perceptions of Value. *Independent actors and Customer Perception of Value*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
30. Fälldin, E. 2009. Påverkan på produktivit t och produktionskostnader vid ett minskat antal timmerl ngder. *The effect on productivity and production cost due to a reduction of the number of timber lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
31. Ekman, F. 2009. Stormskadornas ekonomiska konsekvenser – Hur ser f rs kringsers ttningsniv erna ut inom familjeskogsbruket? *Storm damage's economic consequences – What are the levels of compensation for the family forestry?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
32. Larsson, F. 2009. Skogsmaskinf retagarnas kundrelationer, lönsamhet och produktivit t. *Customer relations, profitability and productivity from the forest contractors point of view*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
33. Lindgren, R. 2009. Analys av GPS Timber vid Rundviks sågverk. *An analysis of GPS Timber at Rundvik sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
34. Rådberg, J. & Svensson, J. 2009. Svensk skogsindustris framtida konkurrensfördelar – ett medarbetarperspektiv. *The competitive advantage in future Swedish forest industry – a co-worker perspective*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
35. Franksson, E. 2009. Framtidens rekrytering sker i dag – en studie av ingenj rsstudenters uppfattningar om Södra. *The recruitment of the future occurs today – A study of engineering students' perceptions of S dra*. Institutionen f r skogens produkter, SLU, Uppsala
36. Jonsson, J. 2009. *Automation of pulp wood measuring – An economical analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
37. Hansson, P. 2009. *Investment in project preventing deforestation of the Brazilian Amazonas*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
38. Abramsson, A. 2009. Sydsvenska k ps gverksstrategier vid stormtimmerlagring. *Strategies of storm timber storage at sawmills in Southern Sweden*. Institutionen f r skogens produkter, SLU, Uppsala
39. Fransson, M. 2009. Spridning av innovationer av tr produkter i byggvaruhandeln. *Diffusion of innovations – contrasting adopters views with non adopters*. Institutionen f r skogens produkter, SLU, Uppsala
40. Hassan, Z. 2009. *A Comparison of Three Bioenergy Production Systems Using Lifecycle Assessment*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
41. Larsson, B. 2009. Kundens uppfattade v rde av svenska s gverksf retags arbete med CSR. *Customer perceived value of Swedish sawmill firms work with CSR*. Institutionen f r skogens produkter, SLU, Uppsala
42. Raditya, D. A. 2009. *Case studies of Corporate Social Responsibility (CSR) in forest products companies - and customer's perspectives*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
43. Cano, V. F. 2009. *Determination of Moisture Content in Pine Wood Chips*. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
44. Arvidsson, N. 2009. Argument f r priss ttn ng av skogsfastigheter. *Arguments for pricing of forest estates*. Institutionen f r skogens produkter, SLU, Uppsala
45. Stjernberg, P. 2009. Det hyggesfria skogsbruket vid Yttringe – vad tycker allmänheten? *Continuous cover forestry in Yttringe – what is the public opinion?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
46. Carlsson, R. 2009. *Fire impact in the wood quality and a fertilization experiment in Eucalyptus plantations in Guangxi, southern China*. Brandinverkan på vedkvaliteten och tillväxten i ett g dselexperiment i Guangxi, södra Kina. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
47. Jerenius, O. 2010. Kundanalys av tryckpappersf rbrukare i Finland. *Customer analysis of paper printers in Finland*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
48. Hansson, P. 2010. Orsaker till skillnaden mellan beräknad och inmätt volym grot. *Reasons for differences between calculated and scaled volumes of tops and branches*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
49. Eriksson, A. 2010. *Carbon Offset Management - Worth considering when investing for reforestation CDM*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
50. Fallgren, G. 2010. På vilka grunder valdes limtr leverant ren? – En studie om hur Setra bör utveckla sitt framtida erbjudande. *What was the reason for the choice of glulam deliverer? -A studie of proposed future offering of Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
51. Ryno, O. 2010. Investeringskalkyl f r f rb tttrat värdeutbyte av furu vid Krylbo sågverk. *Investment Calculation to Enhance the Value of Pine at Krylbo Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

52. Nilsson, J. 2010. Marknadsundersökning av färdigkapade produkter. *Market investigation of pre cut lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
53. Mörner, H. 2010. Kundkrav på biobränsle. *Customer Demands for Bio-fuel*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
54. Sunesdotter, E. 2010. Affärsrelationers påverkan på Kinnarps tillgång på FSC-certifierad råvara. *Business Relations Influence on Kinnarps' Supply of FSC Certified Material*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
55. Bengtsson, W. 2010. Skogsfastighetsmarknaden, 2005-2009, i södra Sverige efter stormarna. *The market for private owned forest estates, 2005-2009, in the south of Sweden after the storms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
56. Hansson, E. 2010. Metoder för att minska kapitalbindningen i Stora Enso Bioenergis terminallager. *Methods to reduce capital tied up in Stora Enso Bioenergy terminal stocks*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
57. Johansson, A. 2010. Skogsallmänningars syn på deras bankrelationer. *The commons view on their bank relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
58. Holst, M. 2010. Potential för ökad specialanpassning av trävaror till byggföretag – nya möjligheter för träleverantörer? *Potential for greater customization of the timber to the construction company – new opportunities for wood suppliers?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
59. Ranudd, P. 2010. Optimering av råvaruflöden för Setra. *Optimizing Wood Supply for Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
60. Lindell, E. 2010. Rekreation och Natura 2000 – målkonflikter mellan besökare och naturvård i Stendörrens naturreservat. *Recreation in Natura 2000 protected areas – visitor and conservation conflicts*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
61. Coletti Pettersson, S. 2010. Konkurrentanalys för Setragroup AB, Skutskär. *Competitive analysis of Setragroup AB, Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
62. Steiner, C. 2010. Kostnader vid investering i flisaggregat och tillverkning av pellets – En komparativ studie. *Expenses on investment in wood chipper and production of pellets – A comparative study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
63. Bergström, G. 2010. Bygghandelns inköpsstrategi för träprodukter och framtida efterfrågan på produkter och tjänster. *Supply strategy for builders merchants and future demands for products and services*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
64. Fuente Tomai, P. 2010. *Analysis of the Natura 2000 Networks in Sweden and Spain*. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
65. Hamilton, C-F. 2011. Hur kan man öka gallringen hos privata skogsägare? En kvalitativ intervjustudie. *How to increase the thinning at private forest owners? A qualitative questionnaire*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
66. Lind, E. 2011. Nya skogsbaserade material – Från Labb till Marknad. *New wood based materials – From Lab to Market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
67. Hulusjö, D. 2011. Förstudie om e-handel vid Stora Enso Packaging AB. *Pilot study on e-commerce at Stora Enso Packaging AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
68. Karlsson, A. 2011. Produktionsekonomi i ett lövsågverk. *Production economy in a hardwood sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
69. Bränngård, M. 2011. En konkurrensanalys av SCA Timbers position på den norska bygghandelsmarknaden. *A competitive analyze of SCA Timbers position in the Norwegian builders merchant market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
70. Carlsson, G. 2011. Analysverktyget Stockluckan – fast eller rörlig postning? *Fixed or variable tuning in sawmills? – an analysis model*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
71. Olsson, A. 2011. Key Account Management – hur ett sågverksföretag kan hantera sina nyckelkunder. *Key Account Management – how a sawmill company can handle their key customers*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
72. Andersson, J. 2011. Investeringsbeslut för kraftvärmeproduktion i skogsindustrin. *Investment decisions for CHP production in The Swedish Forest Industry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
73. Bexell, R. 2011. Hög fyllnadsgrad i timmerlagret – En fallstudie av Holmen Timbers sågverk i Braviken. *High filling degree in the timber yard – A case study of Holmen Timber's sawmill in Braviken*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

74. Bohlin, M. 2011. Ekonomisk utvärdering av ett grantimmersortiment vid Bergkvist Insjön. *Economic evaluation of one spruce timber assortment at Bergkvist Insjön*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
75. Enqvist, I. 2011. Psykosocial arbetsmiljö och riskbedömning vid organisationsförändring på Stora Enso Skutskär. *Psychosocial work environment and risk assessment prior to organizational change at Stora Enso Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
76. Nylinder, H. 2011. Design av produktkalkyl för vidareförädlade trävaror. *Product Calculation Design For Planed Wood Products*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
77. Holmström, K. 2011. Viskosmassa – framtid eller fluga. *Viscose pulp – fad or future*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
78. Holmgren, R. 2011. Norra Skogsägarnas position som trävaruleverantör – en marknadsstudie mot bygghandeln i Sverige och Norge. *Norra Skogsägarnas position as a wood-product supplier – A market investigation towards the builder-merchant segment in Sweden and Norway*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
79. Carlsson, A. 2011. Utvärdering och analys av drivningsentreprenörer utifrån offentlig ekonomisk information. *Evaluation and analysis of harvesting contractors on the basis of public financial information*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
80. Karlsson, A. 2011. Förutsättningar för betalningsgrundande skördarmätning hos Derome Skog AB. *Possibilities for using harvester measurement as a basis for payment at Derome Skog AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
81. Jonsson, M. 2011. Analys av flödesekonomi - Effektivitet och kostnadsutfall i Sveaskogs verksamhet med skogsbränsle. *Analysis of the Supply Chain Management - Efficiency and cost outcomes of the business of forest fuel in Sveaskog*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
82. Olsson, J. 2011. Svensk fartygsimport av fasta trädbaserade biobränslen – en explorativ studie. *Swedish import of solid wood-based biofuels – an exploratory study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
83. Ols, C. 2011. Retention of stumps on wet ground at stump-harvest and its effects on saproxylic insects. Bevarande av stubbar vid stubbrytning på våt mark och dess inverkan på vedlevande insekter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
84. Börjegen, M. 2011. Utvärdering av framtida mätmetoder. *Evaluation of future wood measurement methods*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
85. Engström, L. 2011. Marknadsundersökning för högvärdiga produkter ur klenkubb. *Market survey for high-value products from thin sawn timber*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
86. Thorn-Andersen, B. 2012. Nuanskaffningskostnad för Jämtkrafts fjärrvärmeanläggningar. *Today-acquisition-cost for the district heating facilities of Jämtkraft*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
87. Norlin, A. 2012. Skogsägarföreningarnas utveckling efter krisen i slutet på 1970-talet – en analys av förändringar och trender. *The development of forest owners association's in Sweden after the crisis in the late 1970s – an analysis of changes and trends*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
88. Johansson, E. 2012. Skogsbränslebalansen i Mälardalsområdet – Kraftvärmeverkens syn på råvaruförsörjningen 2010-2015. *The balance of wood fuel in the region of Mälardalen – The CHP plants view of the raw material supply 2010-2015*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
89. Biruk, K. H. 2012. *The Contribution of Eucalyptus Woodlots to the Livelihoods of Small Scale Farmers in Tropical and Subtropical Countries with Special Reference to the Ethiopian Highlands*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
90. Otuba, M. 2012. *Alternative management regimes of Eucalyptus: Policy and sustainability issues of smallholder eucalyptus woodlots in the tropics and sub-tropics*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
91. Edgren, J. 2012. *Sawn softwood in Egypt – A market study*. En marknadsundersökning av den Egyptiska barrträmarknaden. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
92. Kling, K. 2012. *Analysis of eucalyptus plantations on the Iberian Peninsula*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
93. Heikkinen, H. 2012. Mätning av sorteringsdiameter för talltimmer vid Kastets sågverk. *Measurement of sorting diameter for pine logs at Kastet Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
94. Munthe-Kaas, O. S. 2012. Markedsanalyse av skogsforsikring i Sverige og Finland. *Market analysis of forest insurance in Sweden and Finland*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
95. Dietrichson, J. 2012. Specialsortiment på den svenska rundvirkesmarknaden – En kartläggning av virkeshandel och -mätning. *Special assortments on the Swedish round wood market – A survey of wood trade and measuring*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

96. Holmquist, V. 2012. Timmerlängder till Iggesunds sågverk. *Timber lengths for Iggesund sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
97. Wallin, I. 2012. *Bioenergy from the forest – a source of conflict between forestry and nature conservation? – an analysis of key actor's positions in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
98. Ederyd, M. 2012. Användning av avverkningslikvider bland svenska enskilda skogsägare. *Use of harvesting payments among Swedish small-scale forest owners*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
99. Högberg, J. 2012. Vad påverkar marknadsvärdet på en skogsfastighet? - En statistisk analys av markvärdet. *Determinants of the market value of forest estates. - A statistical analysis of the land value*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
100. Sääf, M. 2012. Förvaltning av offentliga skogsfastigheter – Strategier och handlingsplaner. *Management of Municipal Forests – Strategies and action plans*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
101. Carlsson, S. 2012. Faktorer som påverkar skogsfastigheters pris. *Factors affecting the price of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
102. Ek, S. 2012. FSC-Fairtrade certifierade trävaror – en marknadsundersökning av två byggvaruhandlare och deras kunder. *FSC-Fairtrade labeled wood products – a market investigation of two builders' merchants, their business customers and consumers*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
103. Bengtsson, P. 2012. Rätt pris för timmerråvaran – en kalkylmodell för Moelven Vänerply AB. *Right price for raw material – a calculation model for Moelven Vänerply AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
104. Hedlund Johansson, L. 2012. Betalningsplaner vid virkesköp – förutsättningar, möjligheter och risker. *Payment plans when purchasing lumber – prerequisites, possibilities and risks*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
105. Johansson, A. 2012. *Export of wood pellets from British Columbia – a study about the production environment and international competitiveness of wood pellets from British Columbia*. Träpelletsexport från British Columbia – en studie om förutsättningar för produktion och den internationella konkurrenskraften av träpellets från British Columbia. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
106. af Wählberg, G. 2012. Strategiska val för Trivselhus, en fallstudie. *Strategic choices for Trivselhus, a case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
107. Norlén, M. 2012. Utvärdering av nya affärsområden för Luna – en analys av hortikulturindustrin inom EU. *Assessment of new market opportunities for Luna – an analysis of the horticulture industry in the EU*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
108. Pilo, B. 2012. Produktion och beståndsstruktur i fullskiktad skog skött med blädningsbruk. *Production and Stand Structure in Uneven-Aged Forests managed by the Selection System*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
109. Elmkvist, E. 2012. Den ekonomiska konsekvensen av ett effektiviseringsprojekt – fallet förbättrad timmersortering med hjälp av röntgen och 3D-mätning. *The economic consequences of an efficiency project - the case of improved log sorting using X-ray and 3D scanning*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
110. Pihl, F. 2013. Beslutsunderlag för besökarundersökningar - En förstudie av Upplandsstiftelsens naturområden. *Decision Basis for Visitor Monitoring – A pre-study of Upplandsstiftelsen's nature sites*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
111. Hulusjö, D. 2013. *A value chain analysis for timber in four East African countries – an exploratory case study*. En värdekedjeanalys av virke i fyra Östafrikanska länder – en explorativ fallstudie. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
112. Ringborg, N. 2013. Likviditetsanalys av belånade skogsfastigheter. *Liquidity analysis of leveraged forest properties*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
113. Johnsson, S. 2013. Potential för pannvedsförsäljning i Nederländerna - en marknadsundersökning. *Potential to sell firewood in the Netherlands – a market research*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
114. Nielsen, C. 2013. Innovationsprocessen: Från förnyelsebart material till produkt. *The innovation process: From renewable material to product*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
115. Färdeman, D. 2013. Förutsättningar för en lyckad lansering av "Modultrall"- En studie av konsumenter, små byggföretag och bygghandeln. *Prerequisites for a successful launch of Modular Decking - A study of consumers, small building firms and builders merchants firms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
116. af Ekenstam, C. 2013. Produktionsplanering – fallstudie av sågverksplanering, kontroll och hantering. *Production – case study of sawmill Planning Control and Management*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
117. Sundby, J. 2013. Affärsrådgivning till privatskogsägare – en marknadsundersökning. *Business consultation for non-industry private forest owners – a market survey*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

118. Nylund, O. 2013. Skogsbränslekedjan och behov av avtalsmallar för skogsbränsleentreprenad. *Forest fuel chain and the need for agreement templates in the forest fuel industry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
119. Hoflund, P. 2013. Sågklassläggning vid Krylbo såg – En studie med syfte att öka sågutbytet. *Saw class distribution at Krylbo sawmill - a study with the aim to increase the yield*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
120. Snögren, J. 2013. Kundportföljen i praktiken – en fallstudie av Orsa Lamellträ AB. *Customer portfolio in practice – a case study of Orsa Lamellträ AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
121. Backman, E. 2013. Förutsättningar vid köp av en skogsfastighet – en analys av olika köparens kassaflöde vid ett fastighetsförvärv. *Conditions in an acquisition of a forest estate – an analysis of different buyers cash flow in a forest estate acquisition*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
122. Jacobson Thalén, C. 2013. Påverkan av e-handels framtida utveckling på pappersförpackningsbranschen. *The future impact on the paper packaging industry from online sales*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
123. Johansson, S. 2013. Flödesstyrning av biobränsle till kraftvärmeverk – En fallstudie av Ryaverket. *Suggestions for a more efficient flow of biofuel to Rya Works (Borås Energi och Miljö AB)*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

Distribution
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skogens produkter
Department of Forest Products
Box 7008
SE-750 07 Uppsala, Sweden
Tfn. +46 (0) 18 67 10 00
Fax: +46 (0) 18 67 34 90
E-mail: sprod@slu.se